



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ANÁLISIS DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA
CIUDADELA LA RIOJA ETAPA ALMERÍA CON USO DE MACHINE
LEARNING**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: ALFREDO GERARDO TORRES GÓMEZ
TUTOR: GALO ENRIQUE VALVERDE LANDÍVAR

Guayaquil – Ecuador

2022

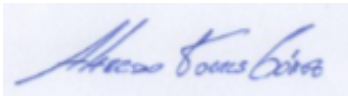
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Alfredo Gerardo Torres Gómez con documento de identificación N° 0921777322 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 27 de octubre del año 2022

Atentamente,



Alfredo Gerardo Torres Gómez

0921777322

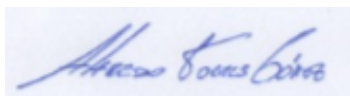
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Alfredo Gerardo Torres Gómez con documento de identificación No. 0921777322 , expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “Análisis Del Consumo De La Energía Eléctrica En La Ciudadela La Rioja Etapa Almería Con Uso De Machine Learning”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 27 de octubre del año 2022

Atentamente,



Alfredo Gerardo Torres Gómez

0921777322

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Galo Enrique Valverde Landívar con documento de identificación N° 0912511532, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDADELA LA RIOJA ETAPA ALMERÍA CON USO DE MACHINE LEARNING, realizado por Alfredo Gerardo Torres Gómez con documento de identificación N° 0921777322, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 27 de octubre del año 2021

Atentamente,



Galo Enrique Valverde Landívar

0912511532

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

En honor a mis padres, Olga y Urbano que supieron inculcar principios en toda mi formación, guiándome con sabiduría y valores, pero sobre todo paciencia y, depositando su confianza en mí. De igual forma agradezco infinitamente a mi tía Ruth por su motivación y apoyo incondicional durante todo este proceso universitario, por estar conmigo, animándome, impartíendome el aguante necesario e inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, los cuales me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño y culminar una meta más.

Finalmente, deseo incluir en mi dedicatoria a mi hijo Anthony, mi hermana July y a mis amistades Mónica, Estefanía, Juan Carlos, Rommel y Narcisa quienes también han sido un apoyo y muestra de una amistad sincera durante mi proceso de estudio ya que supieron extender su mano, estar presente en todos los momentos difíciles y por el amor brindado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a:

Deseo expresar mi gratitud a Jehová Dios, quien llena siempre mi vida con sus eternas bendiciones y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana. A cada uno de los profesores que formaron parte de mi trayectoria académica que supieron guiarme, agradezco su forma estricta lo cual me ayudo a forjar en mi un excelente profesional a su vez por compartir su conocimiento y empatía.

- Ing. Joffre León
- Ing. Galo Valverde
- Ing. Joe Llerena

Finalmente, expreso mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Galo Enrique Valverde Landívar, pilar fundamente y colaborador durante todo el proceso investigativo de mi trabajo de grado, quien con su directrices, conocimiento y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo investigativo.

RESUMEN

Molestias o inconformidades de los valores y datos mostrados en las planillas dieron lugar a un estudio, análisis, interpretación y exposición de obtención de los datos facilitados por las redes inteligentes para así demostrarles al consumidor cómo se calculan y obtienen dichos datos. Para ello se realizó las siguientes preguntas ¿Cómo se realiza la categorización de los consumos y conceptos de las planillas?, ¿En qué ayudará la implementación de un nuevo modelo tarifario al funcionamiento en las redes inteligentes?, ¿Qué parámetros definen en machine learning este nuevo modelo?

Palabras claves: Machine learning, electrodomésticos, redes inteligentes

ABSTRACT

Annoyances or nonconformities of the values and data shown in the spreadsheets led to a study, analysis, interpretation and exhibition of obtaining the data provided by the smart grids in order to demonstrate to the consumer how these data are calculated and obtained. For this purpose, the following questions were asked: How is the categorization of the consumptions and concepts of the spreadsheets carried out? How will the implementation of a new tariff model help the operation in smart grids? What parameters define this new model in machine learning?

Key words: Machine learning, home appliances, smart grids

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	11
3. METODOLOGÍA	11
4. RESULTADOS.....	12
5. DISCUSIÓN	18
6. CONCLUSIÓN.....	19
REFERENCIAS	20
ANEXO.....	21

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las tecnologías asociadas a Redes Eléctricas Inteligentes, son redes de eficiencia y confiabilidad, generando varias etapas de medición; están conformadas por medidores inteligentes que obtienen la información del consumo eléctrico de los consumidores. *“Se ha generado una infraestructura de medición inteligente que a partir de telecomunicaciones inalámbricas y de fibra óptica permite garantizar la conectividad de los medidores inteligentes y la oficina central de las empresas eléctricas según lo demuestran”*. (Inga, Inga, Correa, & Hincapié, 2018)

“Dicha información recolectada de los medidores inteligentes es almacenada en silos de información para su respectivo análisis y minería de datos, para conocer el patrón de comportamiento eléctrico de cada usuario, y con esta información tener una respuesta a la demanda más confiable, con la cual se podrán a posteriori reducir los costos por generación, ya que al conocer el patrón de consumo se genera electricidad en estrecha relación con lo que se va a utilizar.” (Inga, Inga, Correa, & Hincapie, 2018)

“El Big Data es una cuantía de datos, sumamente grande, el cual realiza análisis masivo de datos, mayor que las aplicaciones de software de procesamiento de datos”. (Master Big Data UCM, s.f.). A través de las redes eléctricas inteligentes, se permitirá recolectar la información almacenada para su respectivo análisis, en los cuales se conocerá los comportamientos de consumo eléctrico de cada usuario.

2. REVISIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

En los reportes de los medidores inteligentes de la etapa Almería en la Ciudadela La Rioja se ha detectado un alto consumo eléctrico, lo cual se ha visto reflejado en las planillas de los consumidores; pero esto ha provocado inquietudes, ya que los usuarios mencionan que no permanecen en sus domicilios, por lo cual no se explican el alto consumo de sus aparatos electrónicos. Esta investigación contrastará cómo el usuario refleja sus consumos a través de los resultados que refleja la empresa de electricidad por medio de los medidores inteligentes.

Debido a los inconvenientes que tienen los residentes de la ciudadela, este estudio nos va a permitir, a manera de síntesis, conocer las mediciones y consumos de cada usuario y/o consumidor de la urbanización La Rioja etapa Almería, donde se ha instalado una red eléctrica AMI (medidores inteligentes), y compararlos contra su facturación. Asimismo, ayudará a los usuarios a conocer cuáles son los tipos de electrodomésticos que consume mayor energía en sus hogares.

3. METODOLOGÍA

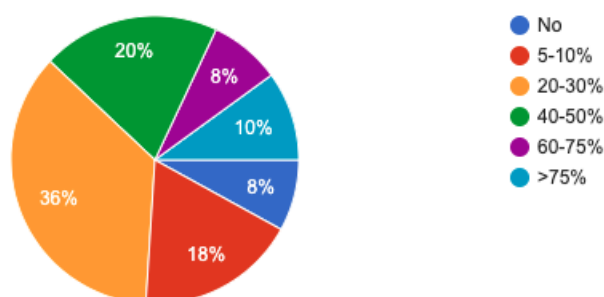
El trabajo de investigación es de naturaleza descriptiva. Como método se aplica la investigación exploratoria y la deducción para analizar la información de las referencias sobre teorías y arquitecturas ML aplicadas en Redes inteligentes. Además, constará de una encuesta de percepción. Se realiza un procedimiento sistematizado por medio de la investigación bibliográfica que describe el procedimiento de recolección de datos de las redes inteligentes, esto se obtendrá a través de identificación, categorización de patrones y consumos y del modelo basado en machine learning.

La encuesta fue respondida por 49 personas de 170 familias total, en las cuales constan residentes de la misma etapa de la urbanización. El 66.7% fue contestado por mujeres y el 33.3% por hombres en el rango de 29 a 40 años de edad. Se consideró relevante indicar el parámetro sobre cuántas personas viven en una casa, del cual el 33.3% están conformados por 4 personas y el 18.8% por 5 personas.

4. RESULTADOS

El 59.2% de los residentes han indicado que desconocen el proceso de obtención de datos del consumo de energía detallados en las planillas de luz. Ante la pregunta ¿El valor a pagar de las planillas de CNEL del 2021 han incrementado a diferencia del año pasado? ¿En qué porcentaje?, el 36% de los residentes han percibido el incremento de las planillas del año 2020 al 2021. (Ver gráfico 1: Incremento de valores a pagar).

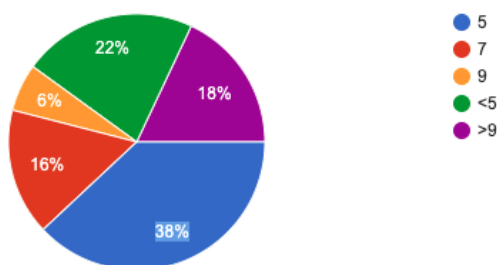
Gráfico 1. Incremento de valores a pagar



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los equipos electrónicos y electrodomésticos los residentes tienen 5 equipos en sus hogares. (Ver gráfico 2: número de equipos eléctricos en el hogar y gráfico 3: número de equipos electrodomésticos en el hogar)

Gráfico 2. Número de equipos eléctricos en el hogar



Fuente: Elaboración propia

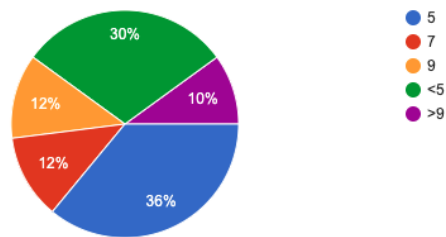


Gráfico 3. Número de equipos electrodomésticos en el hogar

Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta ¿Cuándo se va la energía eléctrica cree usted que le cobran ese tiempo sin energía en su hogar?, el 57.1% de los residentes indicaron que si les cobran el valor de dicho parámetro. (Ver gráfico 4: Cobro de tiempo sin energía)

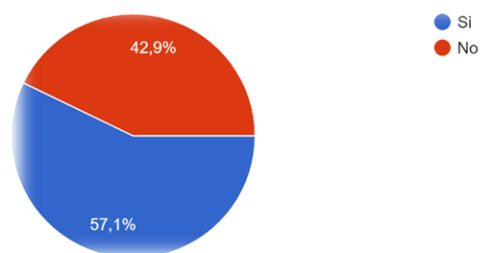


Gráfico 4. Cobro de tiempo sin energía

Fuente: Elaboración propia

Ante los inconvenientes de cortes de energía, los residentes realizan reclamos, y califican el nivel de atención y el tiempo de respuesta de la empresa de servicios CNEL. (ver gráfico 5 y 6). Pregunta: ¿Cómo califica el nivel de atención a reclamos de la CNEL (Calidez y calidad)? Siendo 1 muy malo y 5 satisfactorio (Gráfico 5: Nivel de atención a reclamos).

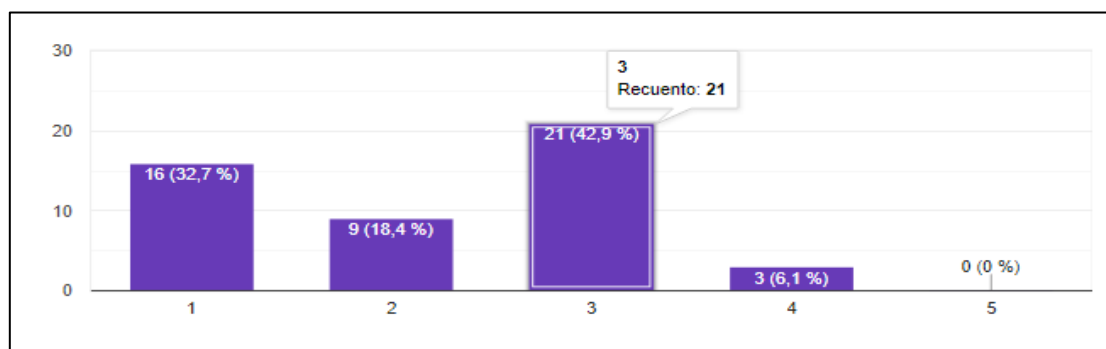


Gráfico 5. Nivel de atención a reclamos

Fuente: Elaboración propia

Pregunta: ¿Cómo califica el tiempo de respuesta a reclamos de CNEL? Siendo 1 muy malo y 5 satisfactorio (Gráfico 6: Tiempo de respuesta a reclamos).

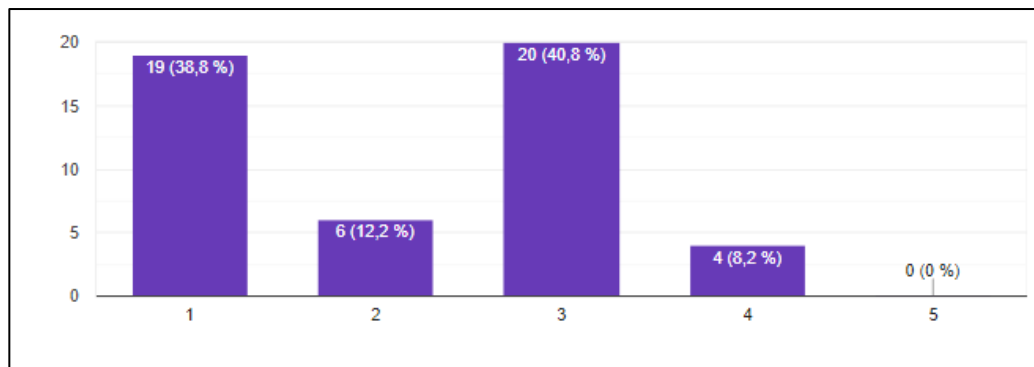


Gráfico 6. Tiempo de respuesta a reclamos *Fuente: Elaboración propia*

“Las Smart Grids son la evolución del sistema que gerencia la demanda eléctrica de una manera sostenida, económica y confiable, construida sobre una infraestructura ajustada para la integración de todos los involucrados” y mantener un absoluto monitoreo del flujo de energía, “...con el objetivo de conocer siempre y en todo lugar de qué manera se consume la energía eléctrica que se produce, para así evitar pérdidas en la distribución de energía y tener alertas sobre las posibles fallas que se puedan originar en el circuito entre la producción de energía y su entrega al consumidor final” (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015). “La evolución de las soluciones de telecomunicaciones, en particular en el uso al procesamiento por telemetría de datos procedentes de los dispositivos remotos instalados, hizo de estos una realidad accesible y disponible para aplicaciones como M2M (máquina a máquina) y el posterior desarrollo del IoT (Internet de las Cosas por sus siglas en inglés).” (Rose, Eldridge, & Chapin, 2015)

Basado en la tecnología, el mercado de redes inteligentes está segmentado en infraestructura de medición avanzada, comunicación de red inteligente, administración de distribución, sistema de facturación e información del cliente, administración de activos de la red y sistema de información geográfica. “La infraestructura de medición avanzada proporciona comunicación bidireccional y genera datos de consumo de energía en tiempo real a las empresas de servicios públicos. La tecnología de comunicación es útil para el funcionamiento exitoso de estos sistemas.” (Global Market Insights, 2018)

“Para la energía eléctrica en el país (Ecuador), se ha aplicado un esquema de tarifas en función de las categorías (residencial, general, y, alumbrado público), del nivel de tensión (alta, media, y, baja), la demanda, y, el nivel de consumo” (Rueda Viviana, 2011). La Regulación CONELEC No.009-2000 establece la asignación de costos sustentados en parámetros de eficiencia obtenidos de experiencia internacional, como Índices de Pliegos Tarifarios.

“Para la obtención de los cálculos de las tarifas se utiliza el Machine Learning, este es una forma de conseguir que un programa informático que está basado en algoritmos y modelos estadísticos, funcionen y aprenda a mejorar su rendimiento. Una de sus principales áreas es desarrollar formas de predecir el consumo de energía, utilizando el aprendizaje profundo y análisis de la regresión.” (Guillard, 2020)

“En todo sistema ML existe una neurona en la cual es la unidad esencial en el proceso de información. Esta se la puede definir como una red neuronal artificial, estructura de proceso de información, paralela y distribuida; formada por neuronas y entrelazadas entre sí. Los datos reflejados en el consumo de energía eléctrica son obtenidos por algoritmos que crean el conjunto de datos, mismo que tienden a ser bastantes masivos y requieren de técnicas específicas para ser procesados y analizados de manera eficiente.” (Guillard, 2020)

En el proceso de la digitalización del Machine Learning genera una base de información en la cual mejora la precisión y reduce el margen de error para ello, se utiliza la siguiente fórmula para obtener los datos de los consumos eléctricos y electrodomésticos de cada familia de la urbanización.

$$\text{CONSUMO MENSUAL} = \text{Potencia (W)} * \text{horas de uso por día} * \text{días uso al mes}$$

Gracias al resultado de la fórmula se logró medir y determinar la cantidad de energía promedio diaria para el grupo, que se consume durante un mes.

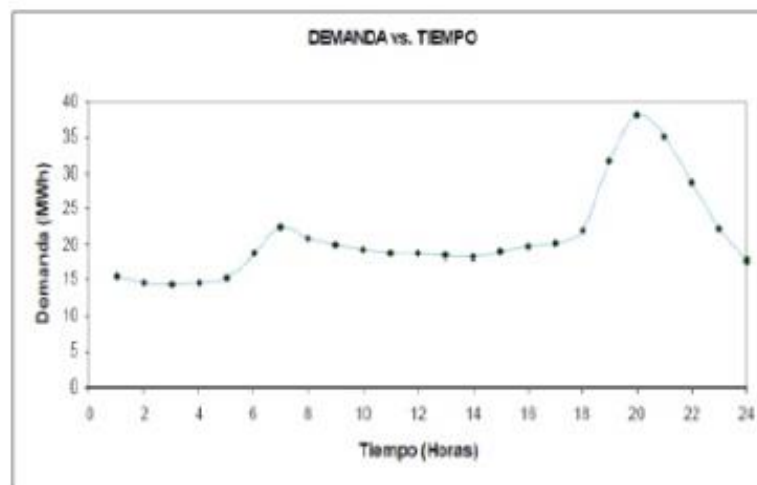


Gráfico 7. Curva de demanda diaria promedio de energía eléctrica. **Fuente:** Propia

Los usuarios activos en la red tipo Smart Grids, permiten la aplicación de nuevos modelos, haciendo uso de patrones de comportamiento. “El reconocimiento de patrones es una actividad de carácter multidisciplinario, abarcando los procesos de identificación, caracterización, clasificación, y reconstrucción de objetos o fenómenos, así como el desarrollo de teorías, tecnologías y metodologías relacionadas con dichos procesos” (Prieto, 2018). Este consumo de energía estará condicionado por diferentes tipos de características, como actividad del usuario, edad, sexo, o nivel socioeconómico.

Gracias a los datos disponibles, en principio se podrían obtener resultados bastante prometedores tanto para el agrupamiento o clasificación como para el pronóstico de algunas variables de interés, de los usuarios, que, mediante pre procesamiento de los datos recolectados, y una elección y uso apropiados de los algoritmos de aprendizaje automático ayuden en esta tarea. “Un modelo basado en patrones de comportamiento, permitirá identificar y caracterizar el consumo de energía individual o grupal, teniendo una curva de aprendizaje determinada por el modelo de datos” (Prieto, 2018). Si bien las diferencias en las características del cliente, los perfiles de carga, los costos de energía evitados y otros factores hacen que el costo de los Smart Grids y los resultados de análisis de beneficios sean únicos, se aplica el mismo proceso cuantitativo en cada caso, incluidos los impactos sobre los perfiles de carga de uso final del cliente que determinará los costos de inversión de potencia y capacidad.

“Cuando se trata de consumir energía, a menudo se mantiene hábitos y comportamientos hasta que algo bastante inesperado cambie el interés. Por ejemplo, facturas de electricidad demasiado altas, o un rendimiento de las fuentes de energía renovables inferior al necesario. Aquí es donde el aprendizaje de la máquina y la inteligencia artificial entran en juego. Una de las principales aplicaciones de estas áreas es desarrollar formas de predecir el consumo de energía, utilizando aprendizaje profundo y análisis de la regresión. Al obtener los datos de consumo energético durante el período, sobre los datos históricos de la energía consumida, es posible que un modelo revele las tendencias y las pautas, pero también, que prediga las futuras pautas de consumo de energía.” (Guillard, 2020).

Cada consumidor debe pagar los siguientes cargos independientemente de la carga conectada:

- a) **Comercialización** en USD/consumidor-mes, independiente del consumo de energía.
- b) **Incrementales** por energía en USD/kWh, en función de la energía consumida.

En agosto del 2021 la empresa de servicios CNEL difundió al público un Simulador de Facturación en Línea, que permite comparar los valores facturados de las planillas con los valores de consumo real.

En las facturas del servicio público de energía eléctrica de CNEL consta “...la suma de los rubros económicos de los componentes de energía, potencia, pérdidas en transformadores, comercialización y penalización por bajo factor de potencia, donde su expresión es la siguiente”: (CNEL, 2019)

$$FSPEE = E + P + PIT + C + P_{BFP}$$

Donde:

FSPEE = Factura por servicio público de energía eléctrica – USD

E = Facturación de Energía (USD)

P = Facturación de Demanda (USD)

PIT = Pérdidas en Transformadores (USD)

C = Comercialización (USD)

P_{BFP} = Penalización por bajo factor de potencia (USD)

Fuente: (CNEL, 2019)

Revisando la bibliografía, las técnicas de aprendizaje no supervisado pueden ser una primera estrategia de solución a seguir, principalmente con la utilización de los mapas auto-organizados (SOM) y los algoritmos de aprendizaje por cuantización vectorial (LVQ) (Kohonen, 1990) o el método de k-means (Aljalbout, 2018). Cabe indicar que las redes de mapas auto-organizados ofrecen además la ventaja de evidenciar la estructura topológica, lo que puede ser un elemento clave para la comprensión de los grupos de análisis. Con un mejor conocimiento de las características de los usuarios y el etiquetamiento correspondiente, “...se podría ampliar las posibilidades de catalogación mediante el uso de técnicas supervisadas, como las redes neuronales profundas” (Kohonen T. , 1984) y ver por comparación el impacto en los resultados obtenidos.

5. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación es de naturaleza descriptiva. Como método se aplica la investigación exploratoria y la deducción para analizar la información de las referencias sobre teorías y arquitecturas ML aplicadas en Redes inteligentes. Además, consta de una encuesta de percepción. Al realizar un procedimiento sistematizado por medio de la investigación bibliográfica que describe el procedimiento de recolección de datos de las redes inteligentes, se obtendrá a través de identificación, categorización de patrones y consumos y el modelo basado en machine learning.

Para conseguir los objetivos señalados con anterioridad se llevó a cabo una encuesta a los residentes de la Urbanización La Rioja etapa Almería, luego probada por una muestra de residentes para analizar si los ítems miden realmente lo que se pretende. La recogida de datos se realizó entre el 15 de junio del 2021 al 15 de julio del 2021; en base a los datos que ofrece la muestra de la etapa referente a la población total de familias, que se acercan a los 170 residentes. (Ver cuadro1).

Tabla 1. Muestra de familias estudiados

Residentes	Encuestados	Porcentaje
170	49	28%

Fuente propia.

Con una encuesta anónima, constituida por 12 preguntas, principalmente cerradas, se indaga sobre: números de personas en la familia, calidad de servicio, número de electrodomésticos, facturación de planilla.

También se pretende aplicar Machine Learning para encontrar formas de pronosticar o describir con precisión el consumo de energía, y el rendimiento de los equipos eléctricos y electrodomésticos que se mantiene en los diversos hogares.

6. CONCLUSIÓN

En este estudio se evidenció que los residentes/usuarios han realizado comparaciones sobre los valores a pagar del año anterior con el actual teniendo 5 equipos eléctricos en sus domicilios. En los datos obtenidos se puede destacar el desconocimiento de la obtención de los datos reflejados en las planillas eléctricas.

“Los datos de consumo y valores a pagar reflejados en las planillas eléctricas están realizados en base a las mediciones directas y mensuales, que corresponden a periodos de lecturas mayor o igual a 28 días y menor o igual a 33 días, a través de una toma de lecturas al consumidor regulado conforme la tarifa establecida por la CNEL.” (Distribución, 2020)

Si bien es cierto el servicio de energía eléctrica es indispensable en los hogares, por lo cual los residentes realizan los pagos de consumos mes a mes, a pesar que CNEL está ofreciendo ineficiencia en sus servicios (reclamos, atención técnica y servicio); existe el desconocimiento de cómo se obtienen los datos y por qué razón existen los cortes de energía sin previo aviso y si éste es reflejado o no en los consumos.

Identificar y caracterizar el consumo de energía (edad, ubicación, número de eléctricos y electrodomésticos, entre otras) de cada familia, han permitido que los análisis sean únicos. El impacto de los perfiles de cada familia determina el costo calculado de potencia y capacidad.

“En la utilización de categorización los algoritmos del Machine Learning nos ayudan a disponer de los datos agrupados por mensualidad, consiguiendo los meses más antiguos y los más recientes, en lo cual se busca realizar una predicción de meses” (Lis Data Solutions, 2020). Además, dispone de datos reales entre los meses, para así una vez realizada la predicción, poder comparar con los resultados de la misma.

REFERENCIAS

- Aljalbout, E. (2018). Clustering with Deep Learning: Taxonomy and New Methods. *ICLR*. CNEL. (23 de diciembre de 2019). *PLIEGO TARIFARIO PARA LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN*. Obtenido de https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/pliego_tarifario_del_spee_2020_resolucion_nro_035_19.pdf
- Distribución, P. t. (2020 de 2020). *CNELEP*. Obtenido de CNELEP GOB: https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/pliego_tarifario_del_spee_2020_resolucion_nro_035_19.pdf
- Global Market Insights. (2018). *Estudio de Mercado de SmartGrids*. Global Market Insights.
- Guillard, E. (22 de abril de 2020). Obtenido de DEXMA: <https://www.dexma.com/es/blog-es/prediccion-del-consumo-de-energia-mediante-el-machine-learning-y-la-ia/>
- Inga, E., Inga Jinga, J., Correa, E., & Hincapié, R. (30 de marzo de 2018). *redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5722/572261854016/movil/index.html>
- Inga, E., Inga, J., Correa, E., & Hincapié, R. (30 de marzo de 2018). *redalyc.org*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5722/572261854016/movil/index.html>
- Kohonen. (1990). Self-Organization Map. *Transactions of the IEEE, vol 78, n.9*, 1464-1480.
- Kohonen, T. (1984). Self-Organization and Associative Memory. *Berlin: Springer-Verlag*.
- Lis Data Solutions. (2020). *Lis Data Solutions*. Obtenido de Lis Data Solutions: <https://www.lisdatasolutions.com/blog/como-predecir-consumos-con-algoritmos-de-machine-learning/>
- Master Big Data UCM*. (s.f.). Obtenido de <https://www.masterbigdataucm.com/que-es-big-data/>
- Prieto, M. (2018). Machine Learning-Redes Neuronales y el cambio en el empleo público. *NovaGob*, 40-43.
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). *La Internet de las cosas-una breve reseña*. Internet Society (ISOC).
- Rueda Viviana, V. H. (2011). *Rueda Viviana, Velásquez Henao Juan, Franco Cardona Carlos, Avances recientes en la predicción de la demanda de Electricidad usando modelos no lineales*. CONELEC.

ANEXO

12/2/22 10:52

Residentes Urb. La Rioja etapa Almería

Residentes Urb. La Rioja etapa Almería

Al llenar las preguntas nos ayuda a obtener datos estadísticos para un artículo académico.
Cabe destacar que es anónimo y gracias de antemano por responder el cuestionario

***Obligatorio**

1. ¿Qué edad tiene? *

2. ¿Cuál es su sexo? *

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino
 Prefiero no decirlo

3. ¿Cuántas personas viven en su hogar? *

Marca solo un óvalo.

- 2
 3
 4
 5
 >5

4. ¿El valor a pagar de las planillas de CNEL del 2021 han incrementado a diferencia del año pasado? ¿ En qué porcentaje? *

Marca solo un óvalo.

- No
- 5-10%
- 20-30%
- 40-50%
- 60-75%
- >75%

5. ¿Usted conoce cómo es el proceso de obtención de datos del consumo de energía en su hogar? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

6. ¿Aproximadamente cuántos equipos electrónicos usted tiene en su hogar? *

Marca solo un óvalo.

- 5
- 7
- 9
- <5
- >9

12/2/22 10:52

Residentes Urb. La Rioja etapa Almería

11. ¿Cómo califica la respuesta a incidentes técnicos de CNEL? Siendo 1 muy malo y 5 satisfactorio *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Satisfactorio

12. ¿Cómo califica el tiempo de respuesta a incidentes técnicos de CNEL? Siendo 1 muy malo y 5 satisfactorio *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Satisfactorio

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios