

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE**  
**INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**



**Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del  
Carmen, distrito de Coishco - 2020**

**Tesis para obtener el Título Profesional de  
Ingeniero Mecánico Electricista**

**Autor**

**Maguiña Luzquiños, Joao Jordan**

**Asesor**

**Código ORCID: 0000 0002 2684 1188**

**Alva Burgos, Ruber**

**Chimbote – Perú**

**2021**

## Índice General

Índice General .....	i
Índice de Tablas .....	ii
Índice de Figuras .....	iii
Palabras Clave .....	iv
Constancia de Originalidad .....	v
Título .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
1.- Introducción .....	1
2.- Metodología. ....	6
3.- Resultados .....	8
4.- Análisis y discusión.....	24
5.- Conclusiones .....	32
6.- Recomendaciones.....	33
7.- Agradecimientos.....	34
8.- Referencias Bibliográficas .....	35
9.- Anexos y apéndices.....	38

## Índice de Tablas

Tabla 1. Total de usuarios SED CH0798 .....	10
Tabla 2. Total de usuarios con consumo mayor a 126 kWh .....	10
Tabla 3. Consumo de energía por usuario de la SED CH0798.....	11
Tabla 4. Consumo de los últimos meses sum. 49582134 .....	14
Tabla 5. Levantamiento de cargas instal. Sum. 49582134 .....	15
Tabla 6. Consumo de los últimos meses Sum. 49585708 .....	16
Tabla 7. Levantamiento de cargas instal. Sum. 49585708 .....	17
Tabla 8. Consumo de los últimos meses sum. 49686077 .....	17
Tabla 9. Levantamiento de cargas instal. Sum. 49686077 .....	20
Tabla 10. Consumo de los últimos meses sum. 58636092 .....	21
Tabla 11. Levantamiento de cargas del sum. 58636092.....	22
Tabla 12. Consumo de los últimos meses sum. 58764323 .....	22
Tabla 13. Levantamiento de cargas del sum. 58764323.....	23
Tabla 14. Consumo de los últimos meses sum. 60092659 .....	24
Tabla 15. Levantamiento de cargas instal. Sum. 60092659 .....	25
Tabla 16. Cuadro comparativo de Ahorro energético .....	32
Tabla 17. Cuadro comparativo de Ahorro energético en Nuevos Soles .....	32

## Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación y Área del Estudio .....	5
Figura 2. Usuarios con consumo entre 126 kWh y 200 kWh .....	15
Figura 3. Suministro Usuario N° 49582134 .....	16
Figura 4. Suministro Cliente N° 49585708 .....	18
Figura 5. Suministro Cliente N° 49686077 .....	20
Figura 6. Suministro Cliente N° 58636092 .....	21
Figura 7. Suministro Cliente N° 58764323 .....	23
Figura 8. Suministro Cliente N° 60092659.....	24

### Palabras Claves

<b>Tema</b>	<b>Ahorro Energético</b>
<b>Especialidad</b>	<b>Ingeniería Mecánica Electricidad</b>

### Keywords

<b>Topic</b>	<b>Energy Saving</b>
<b>Speciality</b>	<b>Mechanical Engineering Electricity</b>

### Línea de Investigación

<b>Línea de investigación</b>	<b>Sector Energía</b>
<b>Área</b>	<b>Ingeniería, Tecnología</b>
<b>Subárea</b>	<b>Ingeniería eléctrica, electrónica e informática</b>
<b>Disciplina</b>	<b>Ingeniería eléctrica y electrónica</b>

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco - 2020”** del (a) estudiante: **Joao Jordan Maguiña Luzquiños**, identificado(a) con **Código N° 1112100225**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **19%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019- USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

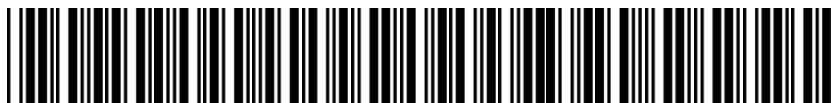
Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de Noviembre de 2022



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

  
Dr. CARLOS URBINA SANJINES  
VICERRECTOR



## **Título**

Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del Carmen, distrito de  
Coishco - 2020

## Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad el análisis energético y propuesta de ahorro para el sector Virgen Del Carmen del distrito de Coishco, se busca plantear alternativas para el ahorro de la energía eléctrica, de esta manera contribuir a la reducción significativa de los consumos energéticos en cada uno de los habitantes de este sector.

La metodología estará basada en un diseño de investigación descriptivo, la población estará conformada por los habitantes del sector Virgen Del Carmen pertenecientes a la subestación CH0798 en el distrito de Coishco. Por lo cual se realizó varias visitas de campo para el diagnóstico del estado de las instalaciones eléctricas, análisis de facturación, se realizaron mediciones y se aplicó una encuesta para determinar la situación del consumo de la energía eléctrica en sus viviendas respectivas.

Realizando la inspección se pudo observar instalaciones y equipos antiguos sin ningún mantenimiento lo que genera un mayor consumo de energía eléctrica y pérdidas de la eficiencia de los equipos. Como lo es en la parte de la iluminación al cambiar una lámpara incandescente las cuales son antiguas, por lámparas led con una mayor eficiencia y tiempo de vida útil. También se propuso el cambio de equipos como TV de 140 W por TV led de 90W de menor potencia y mayor eficiencia para el consumidor, que se verá reflejado en el recibo de consumo eléctrico mensual.

Del análisis realizado se pudo clasificar a los usuarios de tal forma manera que se clasificaron en 3 grupo, usuarios que reportan un consumo promedio de hasta 126 kWh (73 usuarios), usuarios con un consumo entre 126 kWh hasta 200 kWh (20 usuarios), y por último usuarios que consumen más de 200 kWh (6 usuarios).

Se ha realizado el planteamiento de alternativas de solución para tener una mejor cultura del ahorro energético y se ha realizado también un análisis de ahorro en términos de energía eléctrica, así como en términos monetarios.

## **Abstract**

The purpose of this research Project is the energy analysis and savings proposal for the Sector Virgen Del Carmen of Coishco district, it seeks to propose alternatives to save electricity, in this way contribute to the significant reduction of energy consumption in each of the inhabitants of this sector.

The methodology will be based on a descriptive research design; the population will be made up of the inhabitants of the Sector Virgen Del Carmen belonging to the CH0798 substation in the Coishco district. Therefore, several field visits were made to diagnose the state of the electrical installations, billing analysis, measurements were made and survey was applied to determine the situation of electricity consumption in their respective homes.

Carrying out the inspection, it was possible to observe old installations and equipment without any maintenance, which generates a greater consumption of electrical energy and losses in the efficiency of the equipment. As it is in the lighting part when changing an incandescent lamp, which are old, for LED lamps with greater efficiency and useful life. The change of equipment such as a 140 W TV for a 90 W LED TV with lower power and greater efficiency for the consumer was also proposed, which will be reflected in the monthly electricity consumption bill.

From the analysis carried out, users could be classified in such a way that they were classified into 3 groups, users who report an average consumption of up to 126 kWh (73 users), user with a consumption between 126 kWh up to 200 kWh (20 users), and finally users that consume more than 200 kWh (6 users).

The proposal of alternative solutions has been carried out to have a better culture of energy saving and an analysis of savings has also been carried out in terms of electrical energy, as well as in monetary terms

## **1.- Introducción**

La energía eléctrica en la actualidad es la base fundamental para el desarrollo de los países en pocas palabras es el motor del mundo moderno; sin embargo, en el Perú no se tiene una cultura acerca del ahorro y eficiencia energética, la mayor parte de nuestros equipos electrodomésticos, sistemas de iluminación, equipos de oficina, motores, bombas, etc. Para que operen de manera correcta el servicio eléctrico debe ser de buena calidad y confiabilidad sin la presencia de fluctuaciones o perturbaciones. En el mundo se está realizando diversas investigaciones con el propósito de mejorar la eficiencia de la energía eléctrica de los procesos realizados por el ser humano, se busca mejorar el rendimiento de los equipos a utilizar. Últimamente los seres humanos están tomando conciencia respecto al uso innecesario de energía y como referencia podemos mencionar el día 22 de abril del 2009 donde se realizó el último Día del Planeta celebrado a nivel mundial.

En la búsqueda de información encontramos investigaciones similares como lo es un trabajo realizado en la Ciudad de Piura, en la cual realiza el Ahorro energético en el Sistema Eléctrico de la Universidad de Piura – Campus Piura. Así mismo en sus conclusiones nos menciona que todo ingeniero proyectista o técnico electricista de mantenimiento o de operaciones, debe considerar al momento de realizar su diseño un plan de mantenimiento o de programación de trabajos, también nos hace mención que la única forma en la que se puede reducir el consumo de la energía de manera constante a lo largo de los años es mediante el mejoramiento del rendimiento eléctrico de las instalaciones y de las cargas eléctricas. (Fiestas,2011).

Por otro lado, en México D.F. se realizó la investigación de Ahorro de Energía en invernaderos mediante el uso de iluminación LED, donde propone como principal medida de ahorro de energía eléctrica la optimización de alumbrado mediante el reemplazo de lámparas y balastos de eficiencia convencional por equipos de alta eficiencia, hace mención a tres tipos principales de eficiencias energéticas en la iluminación CFL, LED y bombillas incandescentes de bajo consumo. (Durán, Quinto, 2015).

Así mismo en el distrito de Callao-Lima, en la investigación Diagnóstico Energético para la elaboración del Plan de Ahorro de Energía Eléctrica en Edificios Públicos-Lima, el autor luego de realizar el análisis pudo determinar que uno de los mayores consumo de energía eléctrica se produce debido a que en muchas áreas del edificio existen luminarias controladas por un mismo interruptor, y recomienda realizar mediciones eléctricas de tensión y corriente una vez al mes en los tableros generales y tableros de distribución del edificio de la Sede Central, esto permitirá la elaboración de un perfil de cargas eléctricas del edificio. (Gonzales, 2014).

Por otro lado, en la ciudad de Cuenca-Ecuador, se tiene la investigación de Eficiencia del Consumo Eléctrico en el Sector Residencial Urbano de Cuenca. En esta investigación nos indica que se debería proponer el desarrollo de programas de concientización sobre el ahorro de energía, como de eficiencia energética a los clientes del sector residencial, ya que se disminuye de manera significativa el impacto ambiental y se mejora la economía, también nos da a conocer que los sistemas de refrigeración, equipos de audio y video (televisión) y la iluminación producen el mayor consumo de energía eléctrica. (Ulloa, 2015)

Por último, encontramos una investigación orientada al estudio para la determinación de indicadores de eficiencia energética en el Sector Residencial del distrito Metropolitano de



Los usuarios pertenecientes a la subestación CH0798 ubicada en el sector Virgen del Carmen, en su mayoría administran energía eléctrica de sus viviendas de una manera inadecuada, lo que produce un impacto negativo en el recibo mensual de energía eléctrica.

La razón de esta mala gestión por parte del usuario es que carecen de conocimiento sobre técnicas de ahorro de energía o tiene malos hábitos de consumo lo cual afecta a sí mismo. Por tal motivo se ve la necesidad de desarrollar un análisis energético y propuesta de ahorro el cual ayuda a reducir los gastos del usuario y además mejorará la eficiencia y calidad del servicio eléctrico que son prestadas por las empresas concesionarias encargadas de la distribución de la energía eléctrica.

El presente estudio de investigación es importante ya que se puede utilizar formas más eficientes para reducir el consumo de la energía eléctrica, se busca fomentar en los usuarios una cultura de ahorro energético en toda su extensión, implementar programas de concientización acerca de utilizar productos de bajo consumo de energía (mediciones inteligentes, análisis de calidad de energía).

La justificación social es que los pobladores del sector Virgen del Carmen se beneficiarán en la parte económica, ya que su consumo eléctrico se va a reducir, por lo tanto, contarán con un servicio eficiente y de calidad en sus residencias.

La justificación científica de la investigación tiene que ver con el compromiso que se debe tener en todos los estratos con el medioambiente y el cambio climático, los resultados obtenidos pueden estar al alcance de otros usuarios a nivel nacional y de esta manera reduciremos los impactos negativos al medio ambiente.

Teniendo en cuenta que los usuarios pertenecientes a la Subestación CH0798 ubicada en el sector Virgen del Carmen, presentan molestias en sus facturaciones del consumo eléctrico, surge la siguiente problemática. ¿En qué medida el análisis energético y propuesta de ahorro mejorará el consumo energético en el sector Virgen del Carmen, distrito de Coishco-2020?

La eficiencia energética es la relación entre la cantidad de energía utilizada en una actividad y la prevista para su realización.

Por consiguiente, se plantea la siguiente hipótesis: “La aplicación de propuestas de ahorro energético en los usuarios pertenecientes al sector Virgen Del Carmen del Distrito de Coishco, mejora el consumo de la energía eléctrica”.

Para la aplicación de la presente investigación se ha planteado como objetivo general Realizar el análisis energético y propuesta de ahorro para mejorar el uso de la energía eléctrica en las residencias de los pobladores del sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco-2020.

Por tal motivo, habiéndose planteado el objetivo general de la investigación, también se ha planteado cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Realizar mediciones a la salida de sus medidores a los usuarios más representativos del Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco-2020.
- Analizar la facturación de la energía eléctrica de las viviendas de los usuarios establecidos en la muestra, realizar mediciones para obtener datos reales de consumo.
- Elaborar propuesta de ahorro y eficiencia de energía eléctrica aplicables a los diferentes tipos de carga con las que se cuenta los usuarios seleccionados en la muestra para reducir su consumo energético

## **2.- Metodología.**

### **a. Tipo y Diseño de investigación**

El presente proyecto de investigación trata de un análisis y propuesta de ahorro de energía eléctrica, se considera una investigación descriptiva, permitirá analizar y estudiar los hechos y fenómenos que se presentan en la realidad.

### **b. Población**

La población estará constituida por los usuarios pertenecientes al sector Virgen del Carmen conformada por 99 suministros.

### **c. Muestra**

**Tipo de muestreo:** Probabilístico, donde todos los usuarios tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra.

**Modalidad de muestreo:** Estratificado, cada una de las cuadras del sector Virgen Del Carmen se considerará como un estrato.

**Selección de la muestra:** Aleatorio simple.

**Números de etapas de selección de muestro:** Bietápico, en la primera etapa se realizará la muestra de la población total (viviendas) y en la segunda etapa se procederá a la selección de las viviendas por cada uno de los estratos.

**Fórmula empleada:** La primera selección presentará la utilización de la siguiente expresión matemática (muestra finita):

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Siendo:

$$n_0 = \frac{z_\alpha^2 a^2}{E^2}$$

Donde:

N: Tamaño de la población bajo estudio

$n_0$ : Tamaño de muestra aproximado

n: Tamaño de muestra

$Z_\alpha$ : Valor correspondiente al nivel de confianza

E: Error de tolerancia de la estimación

$\alpha$ : Nivel de significancia

$\sigma^2$ : Varianza de la variable

#### **d. Técnicas e instrumentos de investigación**

##### **Técnicas de recolección de datos**

Se realizará una encuesta, donde se formulará preguntas de indagación a los usuarios que constituyen la unidad de análisis del estudio de investigación

##### **Instrumentos de recolección de datos**

- Mediciones de consumo eléctrico
- Recolección de datos mediante el cuestionario

##### **Instrumentos de medición**

- Pinza Amperimétrica Digital PR-103 Prasek

### 3.- Resultados

Se recopiló información de data histórica de los suministros de energía eléctrica, el cual fue proporcionada por HIDRANDINA S.A., teniendo los reportes de los suministros del Sector Virgen Del Carmen se procedió a realizar el análisis de consumo de los usuarios.

Para el análisis se ha considerado el consumo que presentan en su facturación de los meses de noviembre 2019, diciembre 2019, enero 2020, febrero, 2020 y marzo 2020 de los usuarios pertenecientes a la SED CH0798.

**Tabla 1**  
*Total de usuarios SED CH0798*

<b>SED</b>	<b>N° Usuarios/Suministros</b>
<b>CH0798</b>	99

Según el Informe de Resultados Encuesta Residencial de Consumo y Usos de Energía (ERCUE) realizado del 2014-2015 y publicado por OSINERGMING, en la sección 4.1. Electricidad, se menciona que estadísticamente el consumo de electricidad en las áreas urbanas es de 126kWh. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de usuarios que están por encima de los 126 kWh.

**Tabla 2**  
*Total de usuarios con consumo mayor a 126Kwh SED CH0798*

<b>SED</b>	<b>N° Usuarios/Suministros</b>
<b>CH0798</b>	26

Para la presente investigación se ha considerado un consumo promedio de 126 kWh, Por lo tanto, los usuarios que están por encima de este valor se les evaluará y propondrá alternativas de ahorro energético

## Evaluación del consumo de los usuarios

De la data obtenida de los meses comprendidos entre noviembre del 2019 a marzo del 2020. Se ha obtenido la siguiente tabla, sin considerar las cargas especiales.

**Tabla 3**  
*Consumo de energía por usuario de la SED CH0798*

N° Cliente	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio(Kwh)
49326027	115	121	120	122	111	117.8
49327561	124	129	124	135	147	131.8
49582009	96	99	95	103	102	99
49582018	129	136	127	138	140	134
49582036	135	145	136	147	153	143.2
49582045	146	137	144	165	157	149.8
49582054	63	66	63	78	81	70.2
49582072	10	11	15	17	18	14.2
49582090	15	14	13	13	11	13.2
49582116	102	113	122	120	117	114.8
49582125	34	53	50	62	52	50.2
49582134	850	792	822	861	871	839.2
49582143	130	125	115	108	98	115.2
49582161	57	62	54	57	57	57.4
49582180	98	102	123	126	124	114.6
49582214	68	59	57	74	63	64.2
49582223	126	187	185	194	215	181.4
49582232	40	37	45	45	54	44.2
49582241	108	107	101	99	102	103.4
49582250	73	73	72	76	88	76.4
49582260	66	73	74	57	60	66
49582279	141	160	206	234	211	190.4
49582288	80	92	92	77	64	81
49582297	101	82	93	87	92	91
49582303	79	80	72	75	75	76.2

<b>49582312</b>	17	22	18	19	16	18.4
<b>49582321</b>	55	58	49	54	51	53.4
<b>49582742</b>	123	131	97	89	76	103.2
<b>49582770</b>	79	74	78	71	91	78.6
<b>49582804</b>	57	29	21	24	52	36.6
<b>49582850</b>	84	90	77	67	67	77
<b>49582896</b>	27	25	25	27	26	26
<b>49582911</b>	12	22	13	13	12	14.4
<b>49582930</b>	77	86	80	91	76	82
<b>49582949</b>	36	24	5	1	2	13.6
<b>49583033</b>	92	123	77	57	65	82.8
<b>49583070</b>	10	9	9	11	13	10.4
<b>49583104</b>	105	125	131	142	157	132
<b>49583454</b>	31	35	53	45	32	39.2
<b>49583893</b>	63	65	70	77	70	69
<b>49585477</b>	93	100	113	140	123	113.8
<b>49585708</b>	491	517	510	504	511	506.6
<b>49585780</b>	51	52	52	56	47	51.6
<b>49586447</b>	36	31	36	32	42	35.4
<b>49587112</b>	44	39	45	65	61	50.8
<b>49587883</b>	41	42	31	29	25	33.6
<b>49588933</b>	23	28	24	29	28	26.4
<b>49589743</b>	96	95	101	91	118	100.2
<b>49589850</b>	3	169	149	158	163	128.4
<b>49590136</b>	80	75	74	70	67	73.2
<b>49590388</b>	45	47	43	54	72	52.2
<b>49590430</b>	95	71	91	85	109	90.2
<b>49591400</b>	25	16	222	299	293	171
<b>49591518</b>	58	19	18	12	22	25.8
<b>49592918</b>	28	21	36	17	21	24.6
<b>49602578</b>	114	66	77	79	80	83.2
<b>49609612</b>	105	112	125	127	117	117.2
<b>49621573</b>	155	151	163	158	162	157.8

<b>49625590</b>	58	52	49	63	57	55.8
<b>49657610</b>	48	51	43	43	40	45
<b>49685436</b>	18	17	127	225	265	130.4
<b>49686077</b>	362	367	358	369	358	362.8
<b>49686380</b>	38	33	44	44	59	43.6
<b>49686451</b>	34	44	49	45	38	42
<b>49686863</b>	168	162	178	175	168	170.2
<b>49688311</b>	63	67	75	71	77	70.6
<b>49688509</b>	32	33	29	33	35	32.4
<b>55373505</b>	42	43	35	35	51	41.2
<b>55485735</b>	49	49	46	48	46	47.6
<b>55487598</b>	13	14	14	13	14	13.6
<b>55509686</b>	19	25	19	19	24	21.2
<b>55527942</b>	101	110	103	98	95	101.4
<b>58636000</b>	25	22	31	35	24	27.4
<b>58636029</b>	13	25	32	36	47	30.6
<b>58636083</b>	146	127	154	161	153	148.2
<b>58636092</b>	310	298	304	306	299	303.4
<b>58636118</b>	29	22	20	18	14	20.6
<b>58636136</b>	72	74	61	61	77	69
<b>58636145</b>	139	117	122	101	114	118.6
<b>58636154</b>	190	165	157	163	185	172
<b>58654813</b>	26	34	49	56	50	43
<b>58654887</b>	22	17	23	15	7	16.8
<b>58764323</b>	421	415	428	434	454	430.4
<b>58878342</b>	99	112	115	109	106	108.2
<b>59074255</b>	133	135	145	138	137	137.6
<b>59329247</b>	110	96	90	70	41	81.4
<b>59468536</b>	19	16	11	17	18	16.2
<b>59478971</b>	19	26	24	26	22	23.4
<b>59480281</b>	136	147	169	157	143	150.4
<b>59480361</b>	42	46	45	31	8	34.4
<b>59481968</b>	182	175	185	181	190	182.6

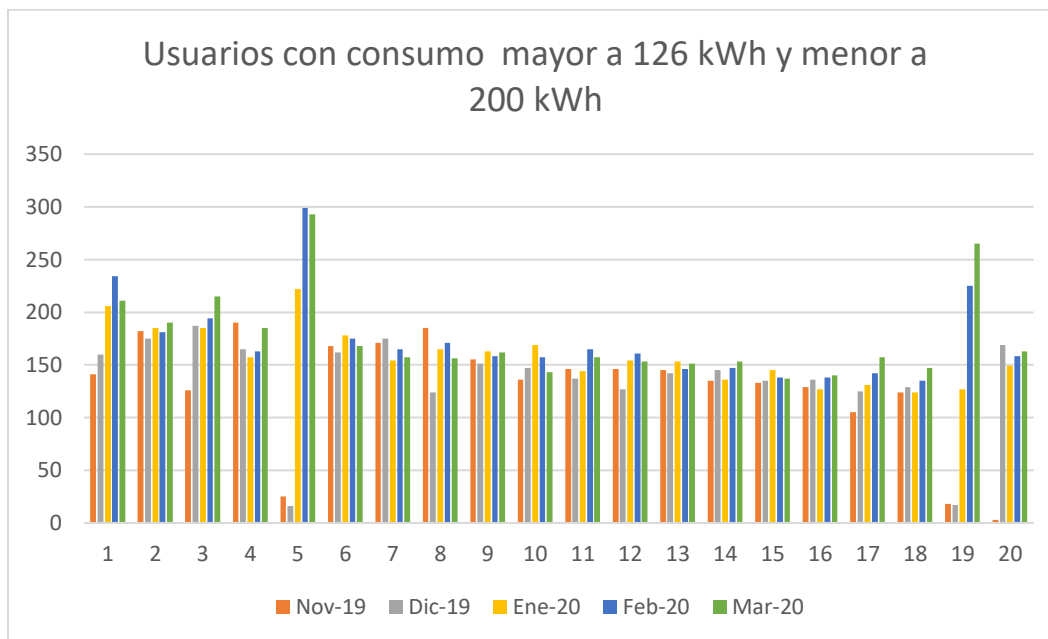
<b>59482769</b>	68	77	69	71	77	72.4
<b>59502997</b>	145	142	153	146	151	147.4
<b>59514817</b>	50	22	1	1	0	14.8
<b>59552237</b>	171	175	154	165	157	164.4
<b>59552282</b>	185	124	165	171	156	160.2
<b>59552943</b>	5	8	6	6	11	7.2
<b>59934473</b>	107	101	101	110	91	102
<b>60092659</b>	735	752	768	788	795	767.6

De la Tabla 3 se puede observar que hay un número considerable de 73 usuarios que están dentro de los estándares de consumo siendo su consumo menor a 126kWh ,20 usuarios que tienen un consumo promedio de más de 126 kWh y 6 usuarios con un consumo promedio de más de 200 kWh.

### **Análisis por Usuario**

Teniendo los datos agrupados, se ha procedido a realizar la visita a cada uno de los usuarios, con la finalidad de realizar un análisis por usuario que presentan un consumo de energía superior a lo estándar.

Se ha realizado un gráfico comparativo de los usuarios que presentan un consumo de energía mensual promedio entre 126 kWh y 200 kWh



**Figura 2.** Usuarios con consumo entre 126 kWh y 200 kWh

Hay 4 usuarios considerados en la Figura 3.1., los cuales muestran incremento en el consumo de los últimos meses llegando a consumo mensual de más de 200kWh por lo que con el transcurrir del tiempo estos usuarios pasarían a tener un mayor consumo, pero se ha tenido en cuenta el promedio de los últimos 5 meses.

### **Análisis por Usuario**

Para los usuarios con un consumo promedio de más de 200 kWh se ha realizado un análisis más completo, considerando las cargas instaladas y el tiempo de uso aproximado que brindan los propietarios a través de las encuestas realizadas e inspección de campo.

Suministro N° 49582134

**Tabla 4**

*Consumo de los últimos meses suministro N° 49582134*

MES	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio
Consumo(Kwh)	850	792	822	861	871	839.2

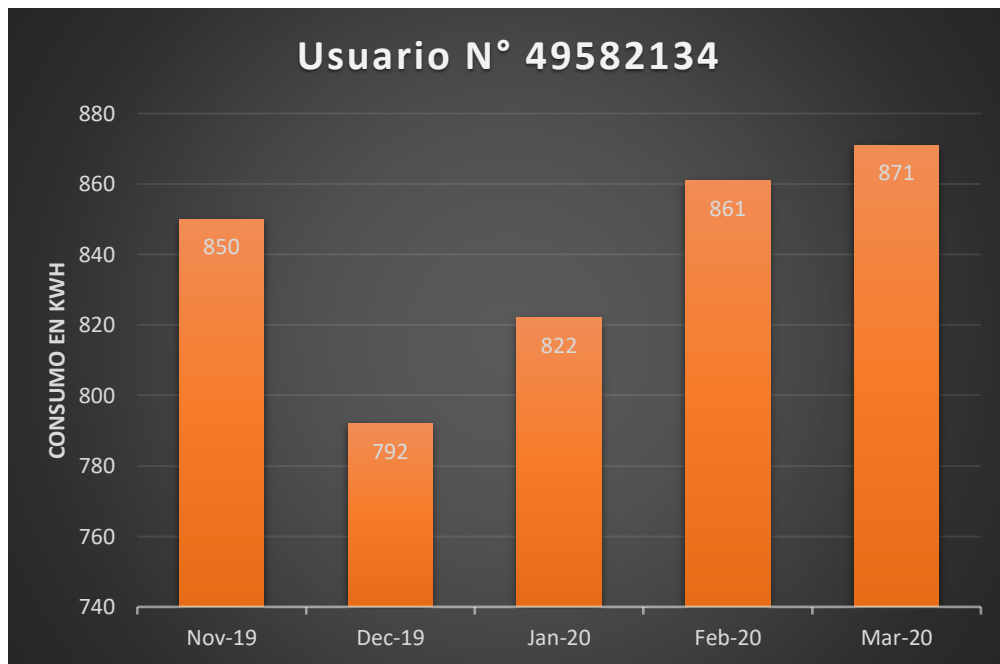


Figura 3. Suministro Usuario N° 49582134

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de las cargas instaladas del suministro N° 49582134, obteniendo el siguiente cuadro:

**Tabla 5**  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 49582134*

<b>Cliente : 49582134</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>CONSUMO</b>		
			<b>h/día</b>	<b>días/mes</b>	<b>kWh/mes</b>
<b>Equipos</b>					
<b>Televisor</b>	2	140	6	30	50.4
<b>Computadora (Inc. Monitor)</b>	2	450	6	25	135
<b>Modem</b>	1	30	24	30	21.6
<b>Refrigeradora</b>	1	350	16	30	168
<b>Horno Microondas</b>	1	1200	1	30	36
<b>Lavadora</b>	1	500	3	10	15
<b>Licuadaora</b>	1	300	0.5	30	4.5
<b>Plancha</b>	1	1000	2	10	20
<b>Arrocera</b>	1	1000	1	30	30
<b>Secadora de cabello</b>	1	1200	1	30	36
<b>Impresora</b>	1	150	2	25	7.5
<b>Fluorecentes</b>	3	32	5	30	14.4
<b>LED</b>	3	10	5	30	4.5
<b>Cargador de celular</b>	3	5	3	30	1.35
<b>Terma eléctrica</b>	1	3500	2	30	210
<b>Bomba de Agua</b>	1	746	3	30	67.14
<b>Total</b>					<b>821.39</b>

## Suministro N° 49585708

**Tabla 6**

*Consumo de los últimos meses suministro N° 49585708*

MES	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio
Consumo(Kwh)	491	517	510	504	511	506.6

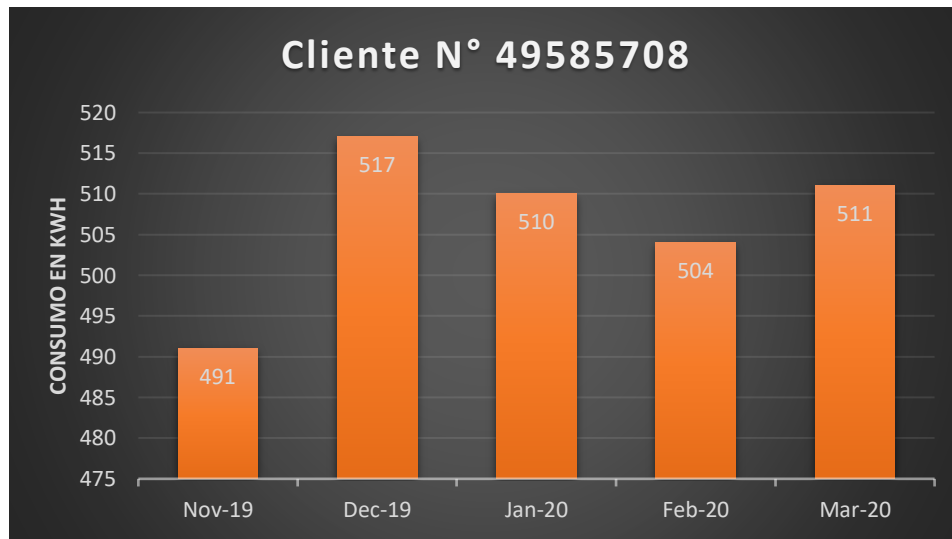


Figura 4. Suministro Cliente N° 49585708

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de las cargas instaladas del suministro N° 49585708, obteniendo el siguiente cuadro:

**Tabla 7**  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 49585708*

Cliente : 49585708 Equipos	Cantidad	Potencia (W)	CONSUMO		
			h/día	días/mes	kWh/mes
Televisor	1	200	6	30	36
Computadora (inc. Monitor)	1	450	6	25	67,5
Modem	1	30	18	30	16,2
Refrigeradora	1	350	16	30	168
Horno Microondas	1	1200	1	30	36
Lavadora	1	500	3	10	15
Licuada	1	300	0,5	30	4,5
Plancha	1	1000	2	10	20
Arrocera	1	1000	1	30	30
Secadora de cabello	1	1200	1	30	36
Impresora	1	150	2	25	7,5
LED	3	14	6	30	7,56
Cargador de celular	2	5	3	30	0,9
Bomba de Agua	1	746	3	30	67,14
<b>Total</b>					512,3

Suministro N° 49686077

**Tabla 8**  
*Consumo de los últimos meses suministro N° 49686077*

MES	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio
Consumo(Kwh)	362	367	358	369	358	362.8

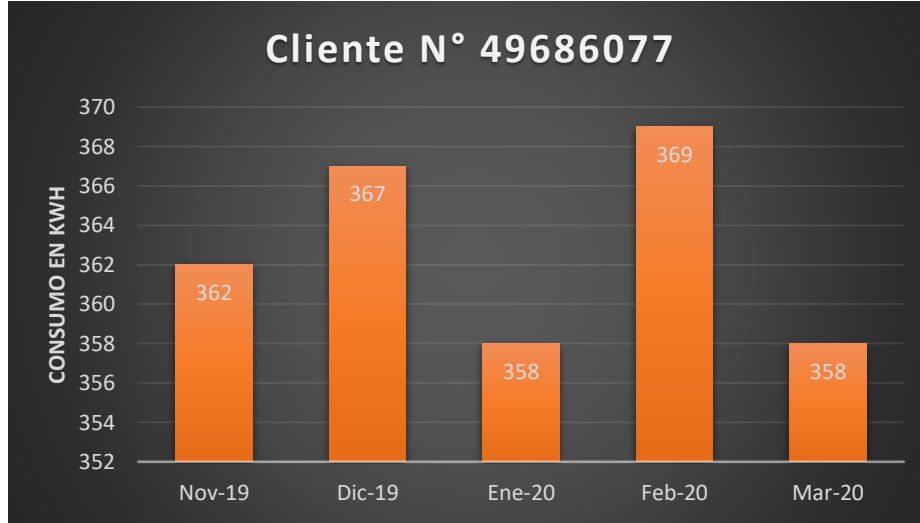


Figura 5. Suministro Cliente N° 49686077

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de las cargas instaladas del N° 49686077, obteniendo el siguiente cuadro:

**Tabla 9**  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 49686077*

Cliente :49686077 Equipos	Cantidad	Potencia (W)	CONSUMO		
			h/día	días/mes	kWh/mes
Televisor	1	140	4	30	16.8
Computadora(inc.Monitor)	1	450	4	30	54
Modem	1	30	12	30	10.8
Refrigeradora	1	350	16	30	168
Horno Microondas	1	1200	1	30	36
Fluorecentes	1	32	5	30	4.8
LED	2	10	5	30	3
Cargador de celular	1	5	3	30	0.45
Bomba de Agua	1	746	3	30	67.14
<b>Total</b>					<b>360.99</b>

## Suministro N° 58636092

**Tabla 10**

*Consumo de los últimos meses suministro N° 58636092*

MES	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio
Consumo(Kwh)	310	298	304	306	299	303.4

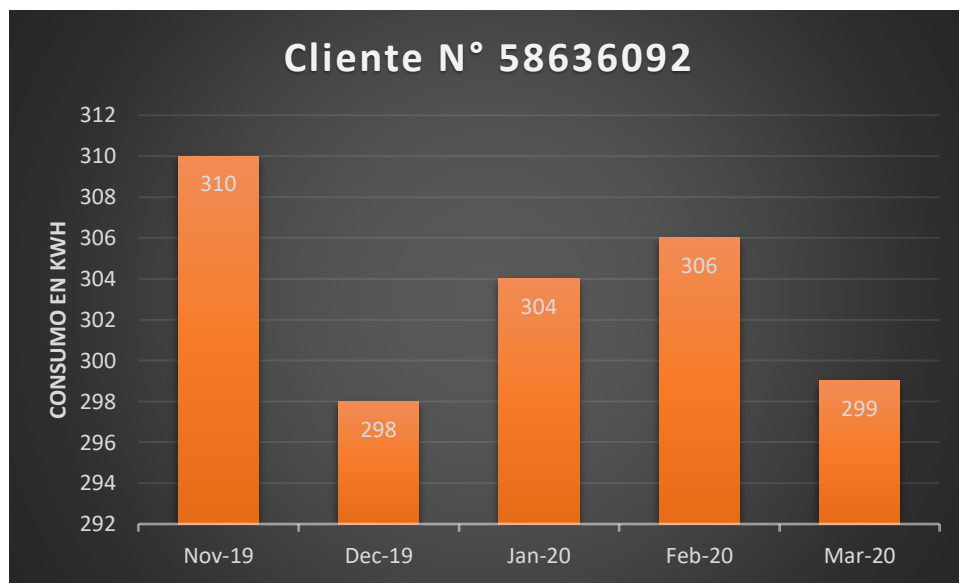


Figura 6. Suministro Cliente N° 58636092

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de las cargas instaladas de suministro N° 58636092, obteniendo el siguiente cuadro:

*Tabla 11*  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 58636092*

<b>Cliente :58636092</b> <b>Equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Potencia</b> <b>(W)</b>	<b>CONSUMO</b>		
			<b>h/día</b>	<b>días/mes</b>	<b>kWh/mes</b>
<b>Televisor</b>	1	200	2	20	8
<b>Refrigeradora</b>	1	350	16	30	168
<b>Lavadora</b>	1	500	1	10	5
<b>Licuadaora</b>	1	300	0.5	30	4.5
<b>Plancha</b>	1	1000	2	10	20
<b>Arrocera</b>	1	1000	1	24	24
<b>LED</b>	3	14	4	30	5.04
<b>Cargador de celular</b>	2	5	2	30	0.6
<b>Bomba de Agua</b>	1	746	3	30	67.14
<b>Total</b>					<b>302.28</b>

Suministro N° 58764323

**Tabla 12**  
*Consumo de los últimos meses del suministro N° 58764323*

<b>MES</b>	<b>Nov-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Ene-20</b>	<b>Feb-20</b>	<b>Mar-20</b>	<b>Promedio</b>
<b>Consumo(Kwh)</b>	421	415	428	434	454	430.4

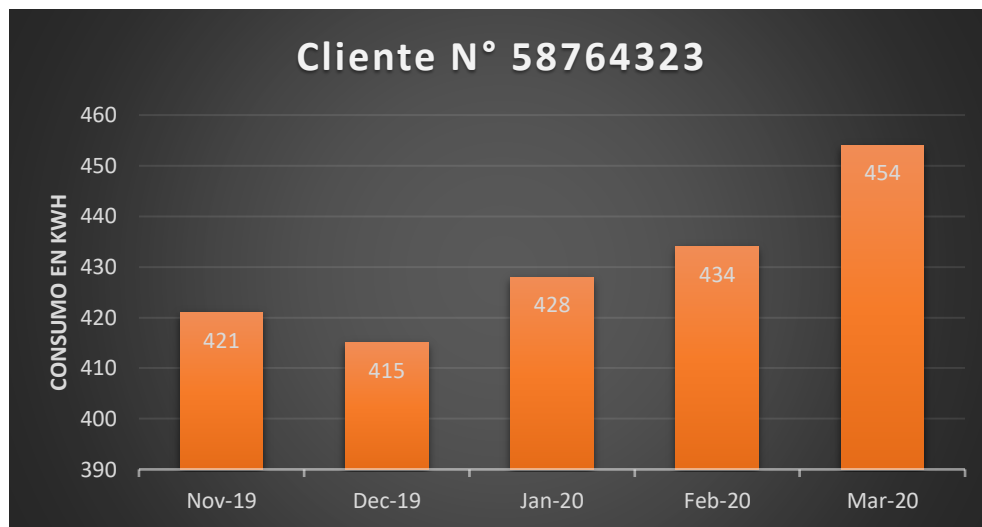


Figura 7. Suministro Cliente N° 58764323

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de las cargas instaladas del suministro N° 58764323, obteniéndose el siguiente cuadro:

**Tabla 13**  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 58764323*

Equipos	Cantidad	Potencia (W)	CONSUMO		
			h/día	días/mes	kWh/mes
Televisor	1	140	4	30	16.8
Computadora (inc. Monitor)	1	450	5	25	56.25
Modem	1	30	24	30	21.6
Refrigeradora	1	350	16	30	168
Lavadora	1	500	3	10	15
Licuada	1	300	1	30	9
Plancha	1	1000	2	10	20
Impresora	1	150	1	20	3
LED	3	10	5	30	4.5
Cargador de celular	2	5	3	30	0.9
Terma eléctrica	1	2500	1	20	50
Bomba de Agua	1	746	3	30	67.14
<b>Total</b>					<b>432.19</b>

Suministro N° 60092659

**Tabla 14**

*Consumo de los últimos meses del suministro N° 60092659*

MES	Nov-19	Dic-19	Ene-20	Feb-20	Mar-20	Promedio
Consumo(Kwh)	735	752	768	788	795	767.6

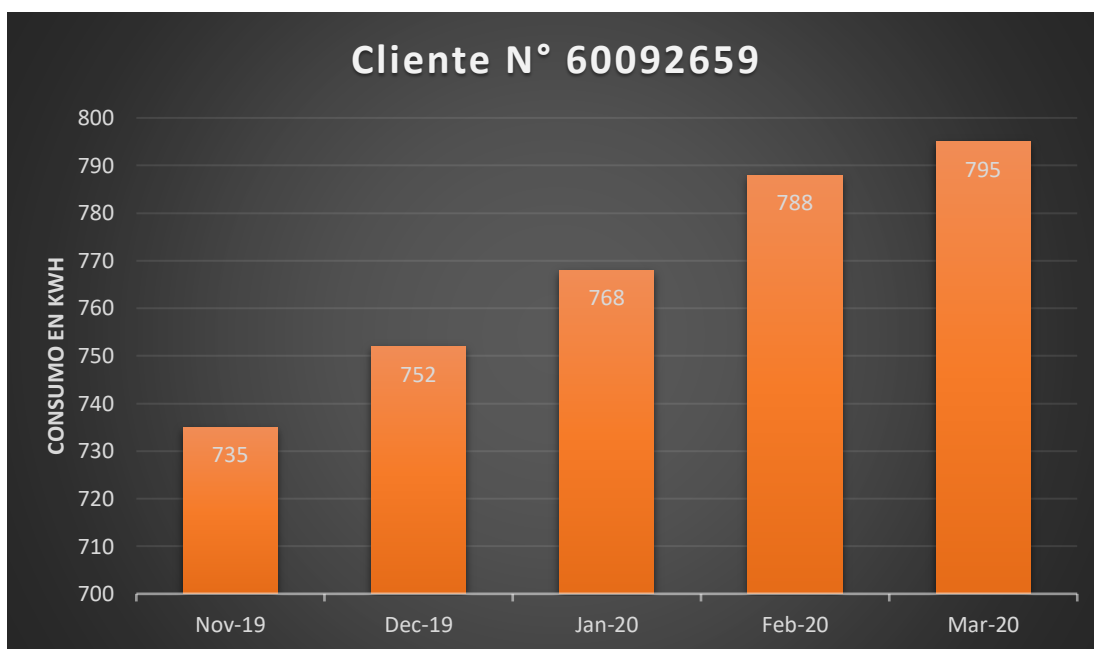


Figura 8. Suministro Cliente N° 60092659

Se ha realizado la encuesta y levantamiento de cargas instaladas del suministro N° 60092659, obteniéndose el siguiente cuadro:

**Tabla 15**  
*Levantamiento de cargas del suministro N° 60092659*

Cliente : 60092659			CONSUMO		
Equipos	Cantidad	Potencia(W)	h/día	días/mes	kWh/mes
Televisor	2	140	6	30	50.4
Computadora (inc. Monitor)	2	450	4	25	90
PS4	1	150	4	30	18
Modem	1	30	14	30	12.6
Refrigeradora	1	350	16	30	168
Horno Microondas	1	1200	1	30	36
Lavadora	1	500	3	10	15
Licuadaora	1	300	0.5	30	4.5
Plancha	1	1000	2	10	20
Arrocera	1	1000	1	30	30
Secadora de cabello	1	1200	1	30	36
Impresora	1	150	2	25	7.5
Fluorecentes	3	32	5	30	14.4
LED	3	10	5	30	4.5
Cargador de celular	3	5	3	30	1.35
Terma eléctrica	1	4000	2	30	240
Bomba de Agua	1	746	1	30	22.38
<b>Total</b>					<b>770.63</b>

#### **4.- Análisis y discusión**

Para poder realizar un diagnóstico energético para cada usuario perteneciente a la subestación de distribución CH0798, se consideró el consumo de los últimos meses proporcionados por HIDRANDINA S.A., para lo cual se procedió a verificar cada uno de los datos, los cuales presentan una tarifa de vivienda familiar y mediante el uso de encuestas se obtuvo una idea clara de la forma de uso de la energía eléctrica de cada usuario.

De los clientes pertenecientes a la subestación CH0798 que dan un total de 99 usuarios, se pudo observar que, en su mayoría se encuentran por encima de los márgenes del uso eficiente de la energía eléctrica obtenidos de ERCUE (consumo promedio de 126 Kwh) con un total de 62 usuarios, de los cuales 6 tienen un consumo mayor a 200 Kwh.

Del total de los 99 usuarios, se trató de enfocar la investigación en los 6 usuarios que presentan un consumo promedio mayor a 200 Kwh, realizando una mayor recaudación de información del uso de la energía eléctrica y se realizó el levantamiento de las cargas instaladas, evidenciándose de tal forma un mal uso de la energía eléctrica.

De las encuestas realizadas se pudo obtener un problema en común que tenían los usuarios tal y como es el inadecuado uso de la energía eléctrica y de los equipos que se conectan, quedando en evidencia de que existen una despreocupada cultura de uso de esta, lo cual conlleva a un gasto innecesario.

Realizando la inspección se pudo observar que muchas de estas instalaciones y equipos son antiguos y que por ello conlleva a un mayor consumo de energía eléctrica por la falta de nuevas tecnologías. Así como la falta de mantenimiento de las instalaciones que se reflejan en conductores en mal estado y suciedad dentro de los equipos electrónicos y por ende generan pérdidas de energía y pérdida de la eficiencia de los equipos.

Así como estos se pudo identificar los siguientes problemas que generan un consumo desconsiderado de energía eléctrica o factores que afecten a los equipos eléctricos:

#### En la Iluminación:

- Lámparas incandescentes, las cuales son antiguas y actualmente se esta usando las lámparas LED que tienen una mejor eficiencia y tiempo de vida útil
- Lámparas encendidas en lugares innecesarios o a horas que no es necesario.
- No hacen uso de la luz natural o no hay presencia de ventanas o tragaluz
- Lámparas que ya cumplieron con su tiempo de vida útil

#### Refrigeradora:

- Equipos antiguos, no se hace mantenimiento.
- Acumulación de polvo.
- Se está constantemente abriendo y cerrando la refrigeradora
- Se está guardando alimentos que se encuentran calientes.
- No se realiza la limpieza de la nevera y se acumula capas de hielo

#### Lavadora:

- No se aprovecha la capacidad del equipo.
- Se lava constantemente sin medir los niveles de agua y detergente.

#### Televisores

- Los televisores se encuentran con suciedad o no se les realiza mantenimiento adecuado.

#### Computadora, Módems y Consolas.

- Los módems y decodificadores se mantienen encendidos todo el día y en stand by
- La computadora solo se usa en temas puntuales y se mantiene encendida.
- Las consolas se mantienen en reposo y conectadas a la carga del mando.

- Polvo y suciedad dentro de los equipos.

#### Horno Microondas

- Equipos se mantiene encendido sin uso
- El uso desconsiderado de este.

Teniendo identificado los factores que ocasionan un mayor consumo de energía eléctrica y desmejoramiento de la eficiencia del equipo, se ha propuesto las siguientes alternativas de solución

#### Iluminación

- Renovar las lámparas antiguas por lámparas con tecnología LED
- Apagar las luces cuando no se está aprovechando
- Aprovechar la luz natural, y colores claros de las paredes
- Limpiar las lámparas cada cierto tiempo

#### Refrigeradora

- Realizar mantenimiento a los equipos eléctricos para mejorar y prolongar su funcionamiento
- Evitar guardar alimentos que se encuentran calientes
- Evitar abrir la refrigerado constantemente sin motivo
- Realizar la limpieza periódica al interior del equipo
- Evitar que se acumulen capas de hielo en la nevera
- Ajustar la temperatura a la deseada
- Desconectar el equipo cuando se estará ausente por un periodo largo de tiempo

### Lavadora

- Tratar de aprovechar la capacidad total del equipo
- Evitar lavar diariamente

### Televisores

- Desconectar los televisores si no se utilizaran
- Realizar mantenimiento o limpieza del equipo

### Computadora, Módems y Consolas

- Realizar mantenimiento y limpieza de la computadora
- Evitar mantener encendido los equipos que no se utilizarán

### Horno Microondas

- Evitar el uso indiscriminado del horno microondas
- Evitar usar el horno microondas en largo periodo de tiempo
- Desconectar el equipo si no estará en uso

En la mayoría de los equipos se pudo observar una falta de mantenimiento o limpieza, lo cual ocasionaría que los equipos eléctricos no trabajen como deberían, en algunos casos ocasionando un mayor consumo de energía eléctrica. Es por ello que se propone como alternativa de solución general, realizar el mantenimiento adecuado para cada uno de los equipos, así como de las instalaciones eléctricas.

Por otro lado, la antigüedad de los equipos utilizados juega un papel importante y esto se ve reflejado en el consumo de electricidad, muchos clientes aún mantienen en sus hogares equipos que consumen mucho más y son menos eficientes que los actuales, siendo una de las dificultades el poder adquisitivo de los usuarios para obtener nuevas tecnologías más eficientes.

La falta de criterio a la hora de elegir un electrodoméstico juega en contra debido a que algunos de los usuarios manifestaron que no conocían el consumo de cada uno de los equipos que tenían en el hogar, guiándose más que todo en el precio y marca a la hora de realizar la compra.

Debido a la falta de información para los usuarios, se propone a la empresa concesionaria en este caso HIDRANDINA S.A, que implemente campañas sobre técnicas de ahorro de energía y eficiencia energética, ya que esto es la principal causa la cual genera el mal uso de la energía eléctrica en las viviendas.

Como lo es un trabajo realizado en la Ciudad de Piura, en la cual realiza el Ahorro energético en el Sistema Eléctrico de la Universidad de Piura – Campus Piura. donde nos hace mención que la única forma en la que se puede reducir el consumo de la energía de manera constante a lo largo de los años es mediante el mejoramiento del rendimiento eléctrico de las instalaciones y de las cargas eléctricas.

Por otro lado, en México D.F. se realizó la investigación de Ahorro de Energía en invernaderos mediante el uso de iluminación LED, donde propone como principal medida de ahorro de energía eléctrica la optimización de alumbrado mediante el reemplazo de lámparas y balastos de eficiencia convencional por equipos de alta eficiencia, hace mención a tres tipos principales de eficiencias energéticas en la iluminación CFL, LED y bombillas incandescentes de bajo consumo. (Durán, Quinto, 2015).

Así mismo en el distrito de Callao-Lima, en la investigación Diagnóstico Energético para la elaboración del Plan de Ahorro de Energía Eléctrica en Edificios Públicos-Lima, el autor luego de realizar el análisis, recomienda realizar mediciones eléctricas de tensión y corriente una vez al mes en los tableros generales y tableros de distribución del edificio de la Sede Central, esto permitirá la elaboración de un perfil de cargas eléctricas del edificio. (Gonzales, 2014).

Por otro lado, en la ciudad de Cuenca-Ecuador, se tiene la investigación de Eficiencia del Consumo Eléctrico en el Sector Residencial Urbano de Cuenca. En esta investigación nos

indica que se debería proponer el desarrollo de programas de concientización sobre el ahorro de energía, como de eficiencia energética a los clientes del sector residencial.

Por último, encontramos una investigación orientada al estudio para la determinación de indicadores de eficiencia energética en el Sector Residencial del distrito Metropolitano de Quito “D.M.Q. mediante sus trabajos de campo realizado en la zona del proyecto pudo constatar el mal uso de energía eléctrica por parte de los usuarios, manteniendo luces o artefactos eléctricos encendidos innecesariamente y en algunos casos cargadores conectado sin su carga durante varias horas. (Guerrero, 2015).

### **Análisis del consumo y Ahorro energético**

Se ha realizado la evaluación de los equipos instalados considerando su consumo promedio en las viviendas y los nuevos equipos bajo una nueva tecnología que permite el ahorro y que actualmente son más comunes.

#### Equipos Instalados:

- Luminarias incandescentes de 40W
- TV de 140 W
- Refrigeradora de 350 W

#### Equipos Propuestos

- Luminarias LED 15 W
- TV LED de 90 W
- Refrigeradora moderna 200W

Se ha considerado un uso promedio de 5 horas al día a las luminarias y televisores, para la refrigeradora se ha considerado 8 horas al día. Se ha obtenido el siguiente cuadro comparativos:

**Tabla 16**  
Cuadro comparativo de Ahorro energético

Equipo.	Potencia (W)	horas/día	kWh/mes	kWh/año
Lampara Incandescentes	40	5	6	72
Lampara LED	15	5	2.25	27
Ahorro de energía al año en kWh				45
Televisor	140	5	21	252
Televisor LED	90	5	13.5	162
Ahorro de energía al año en kWh				90
Refrigeradora convencional	350	8	84	1008
Refrigeradora ahorradora	200	8	48	576
Ahorro de energía al año en kWh				432

**Tabla 17**  
Cuadro comparativo de Ahorro energético en Nuevos Soles

Equipo.	Potencia (W)	horas/día	kWh/mes	S/. /kWh	S/. /mes	S/. /año
Lampara Incandescentes	40	5	6	0.6954	4.17	50.07
Lampara LED	15	5	2.25		1.56	18.78
Ahorro en soles al mes					2.61	31.29
Televisor	140	5	21	0.6954	14.60	175.24
Televisor LED	90	5	13.5		9.39	112.65
Ahorro en soles al mes					5.22	62.59
Refrigeradora convencional	350	8	84	0.6954	58.41	700.96
Refrigeradora ahorradora	200	8	48		33.38	400.55
Ahorro en soles al mes					25.03	300.41

\*El precio de la energía por kWh se obtuvo de los recibos de los usuarios en evaluación

Según la Tabla N° 4.1 y Tabla N° 4.2 se puede inferir que con el pasar de los años los cambios de tecnologías hacen que los equipos eléctricos sean más eficientes y que estos consuman menos energía, esto también se refleja en la comparación que se realiza deduciendo el ahorro en energía y soles que conlleva el cambio a las nuevas tecnologías.

Tal es el caso que al cambiar una lámpara incandescente por lámpara LED, estos últimos producen más flujo luminoso teniendo una menor potencia, se puede ahorrar en un 37.5% el consumo de energía anual, el cual se refleja en un ahorro de 31.26 (Treinta y uno con 26/100) Nuevos Soles al año, el cual al multiplicarse por el número total de lámparas en la vivienda acumula un valor considerable.

En el caso de los Televisores, un televisor normal con tecnología pasada tiene una potencia instalada de 140W en cambio un televisor con tecnología LED presenta una potencia instalada de 90W, lo cual conlleva a un ahorro de energía eléctrica anual de un 64%, obteniendo un ahorro de 62.59 Nuevos Soles por cada televisor.

Por último, en el análisis de la refrigeradora se puede observar en un ahorro del 57 % considerando una refrigeradora eficiente con nueva tecnología, el cual a largo plazo se puede ahorrar un total de 432 kWh que en términos monetarios sería un total de 300.41 Nuevos Soles, lo cual es un monto considerable.

## 5.- Conclusiones

Se ha realizado el análisis energético para los usuarios pertenecientes a los pobladores del Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco- 2020, los cuales pertenecen a la subestación de distribución CH0798, llegando a las siguientes conclusiones:

- Los pobladores del Sector Virgen Del Carmen es un sector residencial que pertenece a la subestación CH0798, identificándose a cada uno de los 99 usuarios domésticos, sin considerar los suministros que no registran consumo de energía eléctrica, estos 99 usuarios fueron encuestados de igual manera.
- Se ha realizado el análisis del consumo histórico de los últimos meses de cada uno de los usuarios, realizando la medición respectiva en los usuarios más representativos y análisis de cargas instaladas, obteniendo un aproximado del tiempo de uso de cada una de ellas a través de las encuestas realizadas.
- Del análisis realizado se pudo clasificar a los usuarios de tal forma que se clasificaron en 3 grupos, usuarios que reportan un consumo promedio de hasta 126 kWh (73 usuarios), usuarios con un consumo entre 126 kWh hasta 200 kWh (20 usuarios), y por último usuarios que consumen más de 200 kWh (6 usuarios).
- Realizando el levantamiento de cargas instaladas y las encuestas a los usuarios que presentan un mayor consumo de energía eléctrica se pudo identificar los problemas más significativos, utilizando estas costumbres se pudo proponer alternativas de solución para una mejor concientización del uso eficiente de la energía eléctrica.

## **6.- Recomendaciones**

- Se recomienda a los usuarios en general aplicar las alternativas de solución para un mejor ahorro energético, así como de una mayor conciencia hacia el uso eficiente de la energía eléctrica que se verá reflejado en sus recibos mensuales.
- La empresa concesionaria, en este caso HIDRANDINA S.A., debe implementar una campaña sobre el uso eficiente de la energía eléctrica y técnicas de ahorro, de igual manera fomentar y capacitar a sus usuarios acerca del etiquetado y lectura de las categorías de eficiencia energética en los electrodomésticos y equipos.
- Se recomienda realizar mantenimiento a los equipos eléctricos, así también como renovación de las instalaciones eléctricas que ya cumplieron con su vida útil.

## 7.- Referencias Bibliográficas

Bustamante, C. & Hernández, C. (2013). *Análisis Energético y propuesta de ahorro para la Universidad Tecnológica de Salamanca*. Tesis que como Requisito para obtener el Grado de Maestría en Ciencias en Energías renovables. Centro de Investigación de Materiales Avanzados.

Código Nacional de Electricidad (2006). *Sistema de Utilización de energía eléctrica*. Publicado en el diario oficial el peruano el 30 enero del 2006.

Díaz, M. (2018). *Propuesta estratégica para mejorar el índice de consumo energético eléctrico en la procesadora de arroz Cristo Morado SAC*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Durán, J. A. & Quinto, A. O. (2015). *Ahorro de energía en invernaderos mediante el uso de iluminación led. (Tesis para obtener el título profesional)*. Recuperado de Instituto Politécnico Nacional. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14117/AHORRO%20DE%20ENERGIA%20EN%20INVERNADEROS%20MEDIANTE%20EL%20USO%20DE%20ILUMINACION%20C3%93N%20LED.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fiestas, B. (2011). *Ahorro Energético en el Sistema Eléctrico de la Universidad de Piura-Campus Piura. (Tesis para obtener el grado de maestría).* Recuperado de Universidad de Piura. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1861/MAS\\_IME\\_007.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1861/MAS_IME_007.pdf?sequence=1)
- Gonzales, C. (2014). *Diagnóstico energético para la elaboración del plan de ahorro de energía eléctrica en edificios públicos-Lima. (Tesis para obtener el título profesional).* Recuperado de Universidad Nacional del Callao. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/338/CarlosEnrique\\_Tesis\\_tituloprofesional\\_2014.pdf?sequence=3](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/UNAC/338/CarlosEnrique_Tesis_tituloprofesional_2014.pdf?sequence=3)
- Guerrero, H. (2015). *Estudio para la determinación de indicadores de eficiencia energética en el sector residencial del Distrito Metropolitano de Quito "D.M.Q.". (Tesis para obtener el título profesional).* Recuperado de Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10363/3/CD-6162.pdf>
- MEM. (2021) *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético. Dirección General de Eficiencia Energética. Ministerio de Energía y Minas.* Recuperado de [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/7\\_%20guia%20sector%20residencial%20DGEE-1.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGEE/eficiencia%20energetica/publicaciones/guias/7_%20guia%20sector%20residencial%20DGEE-1.pdf)

MEM. (2021). *Guía Práctica Ahorro de Energía Eléctrica*. Recuperado de <https://coees.sonora.gob.mx/images/descargas/Eficiencia-Energetica/Guia-HOGAR.pdf>.

Ulloa, E. (2015). *Eficiencia del consumo eléctrico en el sector residencial urbano de Cuenca. (Tesis para obtener el título profesional)*. Recuperado de Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22992>

## **8.- Agradecimientos**

A mis familiares y amigos que me apoyaron en el transcurso de la carrera profesional, porque me aconsejaron y me dieron las fuerzas para lograr mis objetivos.

A los Ingenieros docentes que me transmitieron sus conocimientos y experiencias en la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Agradezco a mi asesor Ing. Ruber Gueorgui Alva Burgos, por brindarme su apoyo en el desarrollo de mi trabajo de Investigación.

Maguiña Luzquiños, Joao Jordan

## **9.- Anexos y apéndices**

## Anexo A: Panel Fotográfico



*Bach. Jordan Maguiña realizando encuesta*

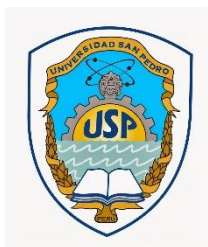


*Bach. Jordan Maguiña realizando encuesta*



*Bach. Jordan Maguiña realizando toma de datos de los equipos.*

## Anexo B: Encuestas



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ING. MECANICA ELECTRICA**

**ENCUESTA POR USUARIO – CONSUMO DE ENERGÍA ELECTRICA**

Con la finalidad de realizar el trabajo de investigación “Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco – 2020” se ha está realizando la presente encuesta que busca diagnosticar si se está aprovechando eficientemente la energía eléctrica, los datos correspondes a los electrodomésticos, equipos y cualquier elemento conectado a la red de la vivienda. Estos datos serán a fines de la investigación, por lo que se agradece su participación y su honestidad.

1.- Ambientes y/o habitaciones con las que cuenta la Vivienda

Ambiente	Cantidad
Sala	1
Dormitorios	3
Cocina	1
Patio	1
Cochera	1
Pasadizos	3
Oficina	-
Baños	2
Otros.	-

2.- Equipos Eléctricos que cuenta:

Equipo	Cantidad	Potencia (W)	Horas de Uso diario	Dias de uso al mes
Televisor	2	140	6	30
Computadora (inc. Monitor)	2	450	6	25
Modem	1	30	24	30
Refrigeradora	1	350	16	30
Horno Microondas	1	1200	1	30
Lavadora	1	500	3	10
Consola Videojuegos	-	-	-	-
Trituradora	-	-	-	-
Licuadaora	1	300	0.5	30
Plancha	1	1000	2	10
Arrocera	1	1000	1	30
Secadora de cabello	1	1200	1	30
Impresora	1	150	2	25
Fluorecentes	3	32	5	30
LED	3	10	5	30
Cargador de celular	3	5	3	30
Terma eléctrica	1	3500	2	30
Bomba de Agua	1	746	3	30
Bomba para Piscina				

1.- Ambientes y/o habitaciones con las que cuenta la Vivienda

Ambiente	Cantidad
Sala	1
Dormitorios	2
Cocina	1
Patio	1
Cochera	-
Pasadizos	3
Oficina	-
Baños	1
Otros.	-

2.- Equipos Eléctricos que cuenta:

Equipo	Cantidad	Potencia (W)	Horas de Uso diario	Dias de uso al mes
Televisor	1	200	6	30
Computadora (inc. Monitor)	1	450	6	25
Modem	1	30	18	30
Refrigeradora	1	350	16	30
Horno Microondas	1	1200	1	30
Lavadora	1	500	3	10
Consola Videojuegos	-	-	-	-
Trituradora	-	-	-	-
Licuadaora	1	300	0.5	30
Plancha	1	1000	2	10
Arrocera	1	1000	1	30
Secadora de cabello	1	1200	1	30
Impresora	1	150	2	25
Fluorecentes	3	32	4	30
LED	3	14	6	30
Cargador de celular	2	5	3	30
Terma eléctrica	-	-	-	-
Bomba de Agua	1	746	3	30
Bomba para Piscina	-	-	-	-

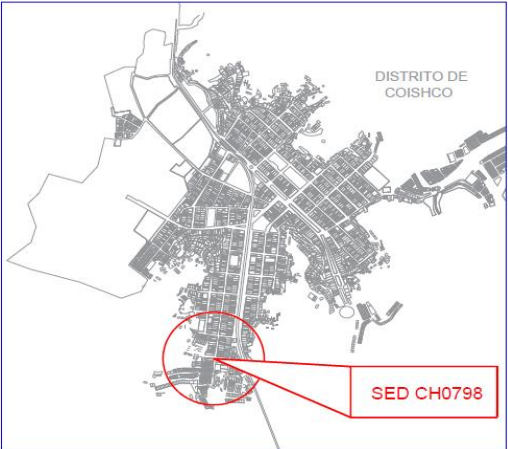
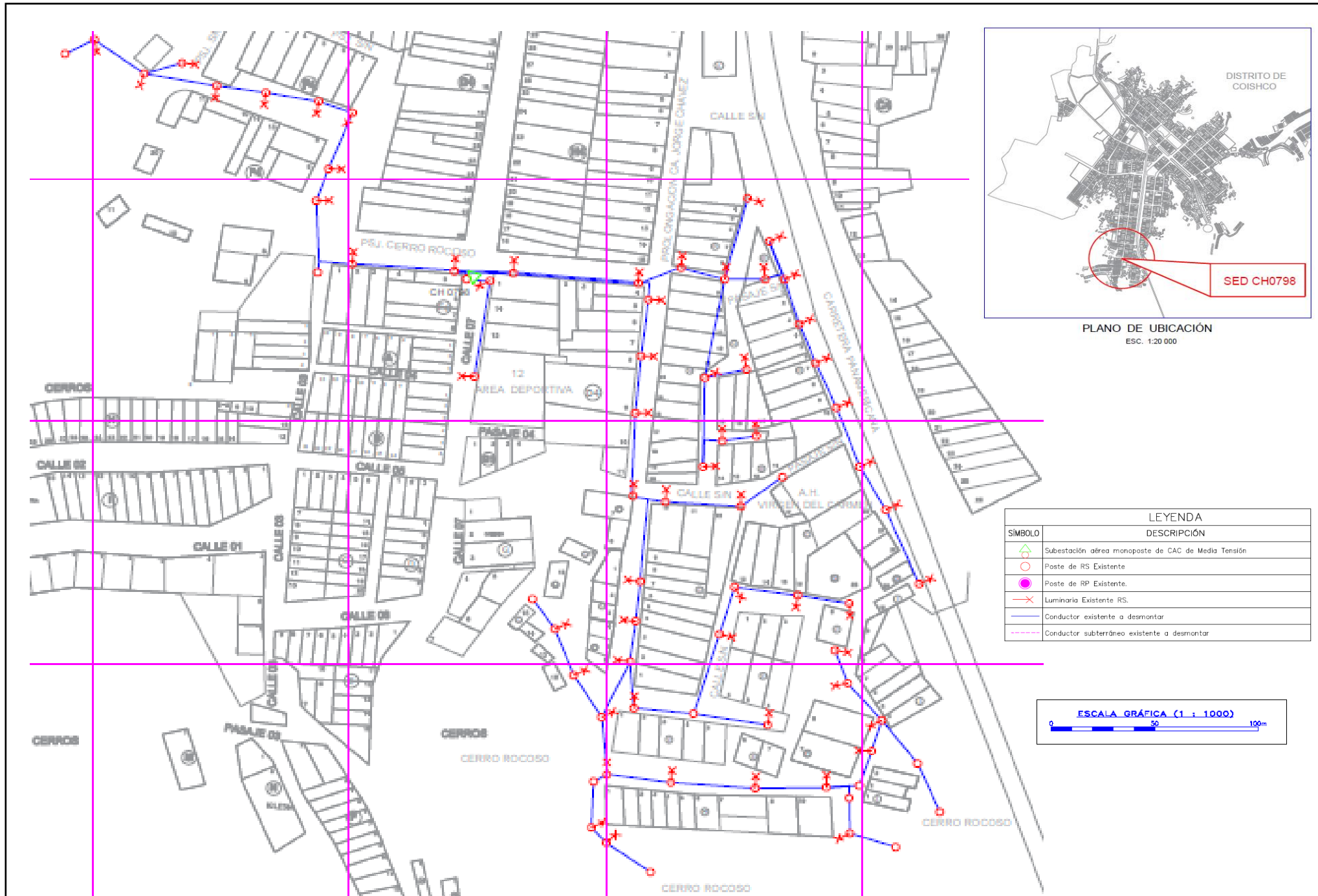
1.- Ambientes y/o habitaciones con las que cuenta la Vivienda

Ambiente	Cantidad
Sala	1
Dormitorios	3
Cocina	1
Patio	1
Cochera	-
Pasadizos	3
Oficina	-
Baños	1
Otros.	-

2.- Equipos Eléctricos que cuenta:

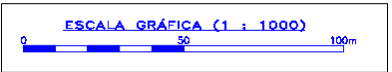
Equipo	Cantidad	Potencia (W)	Horas de Uso diario	Dias de uso al mes
Televisor	2	140	6	30
Computadora (inc. Monitor)	2	450	4	25
Modem	1	30	14	30
Refrigeradora	1	350	16	30
Horno Microondas	1	1200	1	30
Lavadora	1	500	3	10
Consola Videojuegos	-	-	-	-
Trituradora	-	-	-	-
Licuadaora	1	300	0.5	30
Plancha	1	1000	2	10
Arrocera	1	1000	1	30
Secadora de cabello	1	1200	1	30
Impresora	1	150	2	25
Fluorecentes	3	32	5	30
LED	3	10	5	30
Cargador de celular	1	5	3	30
Terma eléctrica	1	4000	2	30
Bomba de Agua	1	746	1	30
Bomba para Piscina	-	-	-	-

## Anexo C: Plano del Área de Estudio



PLANO DE UBICACIÓN  
ESC. 1:20 000

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Subestación aérea monoposte de CAC de Media Tensión
	Poste de RS Existente
	Poste de RP Existente.
	Luminaria Existente RS.
	Conductor existente a desmontar
	Conductor subterráneo existente a desmontar



## REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
Maguina Juzquinos Joao Jordan		72284409	Jcao120628@hotmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>			
<input checked="" type="checkbox"/> Bachiller	<input type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
<p style="font-size: 1.2em;">Análisis energético y propuesta de ahorro para el sector Virgen del Carmen, distrito de Coishco -2020</p>			
5. Programa Académico			
<p style="font-size: 1.2em;">Ingeniería Mecánica Eléctrica</p>			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * ( <a href="http://info:eu-repo/semantics/openAccess">/info:eu-repo/semantics/openAccess</a> )		<input type="checkbox"/> Acceso restringido * ( <a href="http://info:eu-repo/semantics/restrictedAccess">/info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</a> ) <sup>[*]</sup>	
[*] En caso de restringido sustentar motivo			

**A. Originalidad del Archivo Digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

**B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS<sup>5</sup>**

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.<sup>6</sup>



  
 Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	07	08	2023

**Importante**

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 030-2018-SUNEDU-CD: Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales. Art. 8, inciso 8.2
2. Ley N° 30835: Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y O.S. 009-2015-PCM.
3. Si el autor elige el tipo de acceso abierto a público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el marco de la Ley 822.
4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra de acuerdo a la directiva N° 004-2018-CONCYTEG-DEG (Números 52 y 57) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
5. Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
6. Según el inciso 12.º del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENA7: "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los manuscritos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

*Note:* -En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, num. 32.3).

# Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco - 2020

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://publicaciones.usanpedro.edu.pe">publicaciones.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://bibdigital.epn.edu.ec">bibdigital.epn.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://dspace.cordillera.edu.ec">dspace.cordillera.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



# Análisis energético y propuesta de ahorro para el Sector Virgen Del Carmen, distrito de Coishco - 2020

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://publicaciones.usanpedro.edu.pe">publicaciones.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="http://bibdigital.epn.edu.ec">bibdigital.epn.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://dspace.cordillera.edu.ec">dspace.cordillera.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



9	Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	www.powtoon.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.upeu.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
16	www.usaee.org Fuente de Internet	<1 %
17	www.ine.es Fuente de Internet	<1 %
18	moam.info Fuente de Internet	<1 %
19	rubenzecenamejia.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %



20	<a href="http://www.edmaltax.com.ar">www.edmaltax.com.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://www.ree.es">www.ree.es</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://www.sicaelec.com">www.sicaelec.com</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://www.iie.org.mx">www.iie.org.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
25	<a href="http://www.la-redo.net">www.la-redo.net</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://www.pciudadana.com">www.pciudadana.com</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
28	Carla Terrón Santiago. "Desarrollo e implementación de un banco de ensayos virtual de aerogeneradores para diferentes regímenes de funcionamiento y condiciones de fallo", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1 %
29	<a href="http://dspace.ups.edu.ec">dspace.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %



30	<a href="http://epi.minsal.cl">epi.minsal.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
31	<a href="http://panoramadetecnologia.wordpress.com">panoramadetecnologia.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %
32	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://repositorio.uch.edu.pe">repositorio.uch.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe:8080">repositorio.unprg.edu.pe:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://repositorio.utc.edu.ec">repositorio.utc.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://www.rel-uita.org">www.rel-uita.org</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://archive.org">archive.org</a> Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo