



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AMBIENTAL**

**TESIS**

**“Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la  
Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y  
alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética -  
Pariñas - Talara”.**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**JOHN STEVENS PEÑA GALLO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**ASESOR METODOLÓGICO:**

**MAG. ING. LUIS ANGEL VIGNOLO FARFAN**

**PIURA – PERÚ**

**2017**

**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AMBIENTAL**

**TESIS**

**“Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la  
Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas  
de mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas - Talara”.**

---

**JOHN STEVENS PEÑA GALLO  
BACHILLER**

---

**MAG. ING. LUIS ANGEL VIGNOLO FARFAN  
ASESOR METODOLÓGICO**

PAGINA DE FIRMAS



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
AMBIENTAL**

TESIS

**“Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la  
Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de  
mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas - Talara”.**

APROBADO EN CONTENIDO Y ESTILO

---

**MAG. ING. VICTOR GERARDO RUIDIAS ÁLAMO**  
**PRESIDENTE**

---

**MAG. ING. JORGE LUIS FLORES LOPEZ**  
**MIEMBRO/SECRETARIO**

---

**MAG. ING. ANTIA RANGEL VEGA**  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme darme la vida y la salud para llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, a mi padre y madre por ser las personas que me alentaron a seguir en el camino recto de vida y entender que nada es fácil, a mis hermanos que apoyaron desinteresadamente a mis abuelos Oswaldo y Felipa que desde el cielo siempre me acompañaron a todos estaré eternamente agradecidos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por protegerme durante todo el camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis hermanos, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Agradecimiento especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental que me impartieron la enseñanza, consejos y apoyo para poder ser un buen profesional dispuesto al desarrollo del país.

A mi asesor el Mg Luis Angel Vignolo Farfan, a quien le agradezco su apoyo, dedicación y la paciencia que me ha podido brindar durante el desarrollo de la tesis.

## **INDICE DE CONTENIDOS**

DECLARACION DE ORIGINALIDAD.....	I
PAGINAS DE FIRMAS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT .....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I.</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	3
1.1.1. Caracterizacion del problema.....	3
1.1.2. Delimitación del problema.....	4
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.2.1. Problema Principal.....	4
1.2.2. Problema Especifico.....	4
1.3. Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivo Específicos.....	5
1.4. Justificación de la Investigación.....	5
1.5. Importancia de la Investigación.....	8
1.6. Limitaciones de la Investigación.....	9
<b>CAPITULO II.</b>	
<b>FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>10</b>
2.1. Marco referencial.....	10
2.1.1. Antecedentes de la investigación.....	10
2.2. Marco Conceptual.....	14
2.3. Marco Teórico.....	23

### **CAPITULO III.**

<b>PLANTEAMIENTO METODOLOGICO.....</b>	<b>36</b>
3.1. Tipo y nivel de la Investigación.....	36
3.1.1. Tipo de la Investigación.....	36
3.1.2. Nivel de la Investigación.....	36
3.2. Método de la Investigación.....	36
3.3. Diseño de la Investigación.....	36
3.4. Hipotesis de investigación.....	37
3.4.1. Hipótesis general.....	37
3.4.2. Hipotesis especifica.....	37
3.5. Variable.....	38
3.6. Cobertura del Estudio de Investigación.....	38
3.6.1. Universo.....	38
3.6.2. Población.....	38
3.6.3. Muestra.....	38
3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección Datos.....	38
3.7.1. Técnicas de la investigación. ....	38
3.7.2. Instrumentos de la investigación.....	38
3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos. ....	38
3.8. Procesamiento estadístico de la información.....	39

### **CAPÍTULO IV.**

#### **ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE**

<b>RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
4.1. Presentación de resultados.....	51
4.1.1. Resultado del inventario del consumo de energía.....	51
4.1.2. Resultado de inventario de luminarias.....	72
4.1.3. Resultados de inventario de equipos eléctricos y electronicos.....	73

4.1.4. Resultados de alternativas de mejora de eficiencia energetica.....	101
4.2. Contrastación de Hipótesis.....	116
4.3. Discusión de resultados.....	117
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES.....	122
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>124</b>
<b>LINCOGRAFÍA.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>126</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N.01 : ¿Sabe usted como evaluar el consume de energia eléctrica utilizada por su institución?.....	38
Grafico N.02 : ¿Usted al final de la jornada laboral desconecta las computadoras, impresoras y fotocopiadoras que usa?.....	39
Grafico N.03 : ¿Las luminarias (fluorescentes, focos, entre otros) permanecen encendidos durante el dia?.....	40
Grafico N.04 : ¿Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su institución?.....	41
Grafico N.05 : ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación?.....	42
Grafico N.06 : Indique cuales equipos tienen mayor consumo energético en la institución.....	43
Grafico N.07 ¿Existen actualmente campañas de concientización al personal acerca de eficiencia energetica?.....	44
Grafico N.08 : ¿Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su institución?.....	45
Grafico N.09 : ¿Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?.....	46
Grafico N.10 : Exponga un ejemplo de mal uso de energía dentro de la institución.....	47
Grafico N.11 : De qué manera podría contribuir con la problemática energética de la institución.....	48
Grafico N.12 : ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?.....	49
Grafico N.13 : Consumo de energia eléctrica en Kwh año 2011.....	52

Grafico N.14 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2012.....	54
Grafico N.15 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2013.....	55
Grafico N.16 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2014.....	56
Grafico N.17 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2015.....	57
Grafico N.18 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2016.....	58
Grafico N.19 : Resumen de consumo de energia eléctrica en KWH del año 2011 – 2016.....	60
Grafico N.20 : Total Anual del consumo de energía eléctrica en Kwh.....	62
Grafico N.21 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2011.....	63
Grafico N.22 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2012.....	64
Grafico N.23 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2013.....	65
Grafico N.24 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2014.....	66
Grafico N.25 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2015.....	67
Grafico N.26 : Facturación de consumo de energia eléctrica en nuevos soles año 2016.....	68
Grafico N.27 : Resumen de facturación en nuevos soles del periodo 2011 – 2016.....	70
Grafico N.28 : Total Anual de facturación del consumo de energía eléctrica en nuevos soles.....	71

Grafico N.29 : Comparación de consumo de energía actual por tubos fluorescentes de 36 W y tubos led de 24 W.....	106
Grafico N.30 : Comparación de instalación de equipos ofimaticos (CPU's) existentes y propuesto por Kwh / año.....	108
Grafico N.31 : Comparación de instalación de equipos ofimaticos (Monitores) existentes y propuesto por Kwh / año.....	111

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N.01 : Consumo de energia electrica año 2011 representado en KWH..	53
Cuadro N.02 : Consumo de energia electrica año 2012 representado en KWH..	54
Cuadro N.03 : Consumo de energia electrica año 2013 representado en KWH..	55
Cuadro N.04 : Consumo de energia electrica año 2014 representado en KWH..	56
Cuadro N.05 : Consumo de energia electrica año 2015 representado en KWH..	57
Cuadro N.06 : Consumo de energia electrica año 2016 representado en KWH..	58
Cuadro N.07 : Consumo de energia electrica en kwh representados por el periodo 2011 – 2016.....	59
Cuadro N.08 : Total Anual del consumo de energía eléctrica en Kwh del edificio principal.....	62
Cuadro N.09 : Facturación del consumo de energía del año 2011 en nuevos soles.....	63
Cuadro N.10 : Facturación del consumo de energía del año 2012 en nuevos soles.....	64
Cuadro N.11 : Facturación del consumo de energía del año 2013 en nuevos soles.....	65
Cuadro N.12 : Facturación del consumo de energía del año 2014 en nuevos soles.....	66
Cuadro N.13 : Facturación del consumo de energía del año 2015 en nuevos soles.....	67
Cuadro N.14 : Facturación del consumo de energía del año 2016 en nuevos soles.....	68
Cuadro N.15 : Resumen de facturación del consumo de energia electrica en nuevos soles periodo 2011 – 2016.....	69

Cuadro N.16 : Total Anual de la facturación del consumo de energía eléctrica del edificio principal.....	71
Cuadro N.17 : Inventario de luminarias del Edificio Principal.....	72
Cuadro N.18 : Consumo detallado de iluminarias.....	73
Cuadro N.19 : Inventario de equipos ofimáticos Sotano.....	74
Cuadro N.20 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 1.....	75
Cuadro N.21 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 2.....	77
Cuadro N.22 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 3.....	80
Cuadro N.23 : Inventario de impresoras del Edificio Principal.....	83
Cuadro N.24 : Inventario de servidores y switch según sus cargas de consumo.....	91
Cuadro N.25 : Cuadro resumen del inventario de equipos ofimáticos según sus cargas de consumo.....	93
Cuadro N.26 : Inventario de equipos de climatización edificio principal.....	96
Cuadro N.27 : Cuadro resumen inventario de equipos de climatización según sus cargas de consumo de energía en Kwh.....	96
Cuadro N.28 : Inventario de equipos varios del edificio principal.....	97
Cuadro N.29 : Cuadro resumen del inventario de equipos varios según sus cargas de consumo de energía en kwh.....	100
Cuadro N.30 : Comparación de consumo de energía actual por tubos fluorescentes de 36 W y 24 W.....	105
Cuadro N.31 : Características de un equipo ofimático CPU propuesto.....	107
Cuadro N.32 : Comparación de consumo de energía de CPU's existente y propuesto.....	108

Cuadro N.33 : Características de un equipo ofimático monitor propuesto.....	110
Cuadro N.34 : Comparación de consumo de energía de monitores existente y propuesto por Kwh / año.....	110
Cuadro N.35 : Analisis Beneficio – Costo de luminarias.....	113
Cuadro N.36 : Analisis Beneficio – Costo de CPU's.....	114
Cuadro N.37 : Analisis Beneficio – Costo de Monitores.....	115

## ÍNDICE DE FIGURA.

Figura N.01 : Ahorros potenciales de Consumo de Energia.....	27
Figura N.02 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica (local comercial).....	28
Figura N.03 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica (local industrial).....	28
Figura N.04 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica en equipos.....	29
Figura N.05 : Comparativo de Eficiencia Energetica.....	30
Figura N.06 : Valores de Eficiencia Energetica.....	33
Figura N.07 : Emisiones al ambiente por consumo de energía en edificios públicos.....	34
Figura N.08 : Frontis de la Municipalidad Provincial de Talara.....	51
Figura N.09 : Comparación de modelos de tubos de fluorescentes.....	104
Figura N.10 : Características de un equipo ofimático CPU.....	111

## **RESUMEN**

La Municipalidad Provincial de Talara, es un órgano de Gobierno Local, promotora del desarrollo local, que garantice a la comunidad Talareña un amplio crecimiento y desarrollo eficiente y equilibrado, proporcionando de acuerdo a sus recursos una adecuada infraestructura, equipamiento colectivos vecinales y la promoción de prestación de servicios públicos locales desarrollando para ello sistemas que agilicen procedimientos y optimicen las decisiones teniendo en cuenta la ética y la transparencia institucional.

El propósito de una evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada en el edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara tiene como finalidad formar alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética, obteniendo así un equilibrio en el ahorro económico para la institución, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera utilizando de manera óptima los recursos y entregando el mejor servicio de calidad a la sociedad.

Es por ello que el presente trabajo de investigación mostramos información detallada del consumo de energía eléctrica y un inventario de los diferentes equipos eléctricos y electrónicos que se utilizan en el edificio principal de la

municipalidad, así mismo presentamos alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética en la Municipalidad Provincial de Talara.

**Palabras Claves:** Eficiencia energética, energía eléctrica, municipalidad, Kwh.

## **ABSTRACT**

The Provincial Municipality of Talara is a Local Government agency, which promotes local development, which warrant the Talareña community a large increase and efficient and balanced development, providing, according to its resources, an adequate infrastructure, collective suburb equipment and the promotion of Provision of local public services by developing systems that streamline procedures and optimize decisions taking into account ethics and institutional transparency.

The purpose of an evaluation of the amount of electrical energy used in the main building of the Provincial Municipality of Talara is to form alternatives for improvements to get energy efficiency, thus getting a balance in the economic savings for the institution, reduction of Emissions of greenhouse gases to the atmosphere using optimally the resources and delivering the best quality service to society.

That is why the present research work shows detailed information on the consumption of electric energy and an inventory of the different electrical and electronic equipment used in the main building of the municipality, we also present alternative improvements to get energy efficiency in The Provincial Municipality of Talara.

**Key Words:** Energy efficiency, electricity, municipality, Kwh.

## INTRODUCCION

¿Que es la eficiencia energética y cuanto es su importancia en el cuidado del medio ambiente? ¿Qué relación hay con el cambio climático? En realidad mucha pero antes de entender debes hablar un poco de la revolución industrial, fue uno de los acontecimientos que dio paso al proceso de transformación tecnológica que trajo consigo el descubrimiento, uso y explotación de los combustibles fósiles, así como la explotación intensiva de los recursos minerales de la Tierra. Fue cuando los seres humanos empezaron realmente a cambiar la faz del planeta, la naturaleza de su atmósfera y la calidad de su agua, con ello el aumento de la temperatura en la superficie, alteraciones climáticas como inundaciones, sequias, heladas, precipitaciones severas entre muchas cosas y todo esto relacionado al cambio climático. Dicho lo anterior hablar de eficiencia energética es básicamente el uso eficiente de la energía eléctrica que utilizamos, pero optimizando los procesos productivos conservando la calidad y produciendo más bienes y servicios, de esta forma se podrá contrarrestar el daño al medio ambiente.

El presente trabajo de investigación tiene como principal propósito la evaluación de la cantidad de energía eléctrica en el contexto de eficiencia energética, en concreto la investigación que presentamos se acoge con la finalidad de establecer alternativas de mejoras en la Municipalidad Provincial de Talara.

Por ello para ser posible este tema de investigación se realizaron lineamiento de trabajo y estos se encuentra organizado por realizar un inventario del consumo de la energía eléctrica de la institución, inventario de los diferentes equipos eléctricos y electrónicos pertenecientes a la institución con ello buscar alternativas de mejoras en eficiencia energética los cuales darán cuenta del cumplimiento de los objetivos propuestos.

# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática:**

#### **1.1.1. Caracterización del problema.**

Desde el inicio de la revolución industrial muchas cosas han cambiado dando pasos agigantados en la tecnología logran así cosas imaginables, donde la dependencia a los combustibles fósiles ha llegado a ser la mayor fuente primordial de suministro de energía y se ha evidenciado desde el uso de automóviles que nos permite desplazar de un punto a otro, equipos industriales para la industria de los curtiembres, lácteos, automotriz, productos hidrobiológicos, entre otros que básicamente se mueven con combustibles, y lo más importante la generación de electricidad, que hoy representa una fuente de primera necesidad la que muchos seres humanos usamos, con ello muchas instituciones o empresas hacen uso del suministro de energía de formas inadecuadas permitiendo el uso de luminarias cuando no estamos ocupando una habitación, incremento de equipos consumidores de energía, el funcionamiento de ventiladores o aires acondicionados en espacios donde el flujo de personas no es permanente o en cambios estacionales, dejar conectado los equipos eléctricos generando consumo de energía fantasma, equipos en mal

estado, los malos hábitos de consumo llevándonos a una falta de conciencia de eficiencia de la energía.

Todo esto arrastrándonos a un incremento al monto de la facturación mensual de energía, uso ineficiente de los equipos, cambios en las estaciones climáticas, destrucción de los recursos naturales del planeta, problemas a la salud humana y el consumo de combustibles fósiles utilizados para la generación de electricidad así mismo de forma indirecta el aumento de las emisiones de contaminantes al medio ambiente.

### **1.1.2. Delimitación del Problema:**

#### **1.1.2.1. Delimitación Espacial.**

El presente tema de investigación se desarrolló en las instalaciones de la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal.

#### **1.1.2.2. Delimitación Social.**

Para el presente tema de investigación se realizó en la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal.

#### **1.1.2.3. Delimitación temporal.**

El tema de investigación se llevo a cabo en el presente año, durante los meses de Enero al mes de Junio donde las actividades programadas se cumplieron para las conclusiones del proyecto.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema Principal.**

¿ Cuanta energía eléctrica es utilizada en el Edificio Principal de la Municipalidad Provincial de Talara y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas – Talara ?

### **1.2.2. Problema Especifico.**

¿ Como evaluar el consumo de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal ?

¿ Como obtener el inventario de los equipos eléctricos utilizados por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal ?

¿ Que acciones de mejora serán adecuadas para poder realizar eficiencia energética en la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal?

### **1.3. Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Evaluar la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas – Talara.

#### **1.3.2. Objetivo Específico.**

- Evaluar el consumo de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal.
- Realizar el inventario de los equipos que consumen energía eléctrica en la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal.
- Elaborar alternativas de mejora de eficiencia energética en la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal.

### **1.4. Justificación de la investigación**

Actualmente, el mercado eléctrico peruano está compuesto por las principales empresas de distribución de energía eléctrica que destacan por la cantidad de clientes a los que atienden, y esta son: Edelnor con 20.38% de participación, Luz del Sur con 15.59%, Hidrandina con 11.57%, Electrocentro con 10.39%, Electro Sur Este con 6.70%, Electronorte con 6.49% y las demás (17 empresas) con 28.88%. A septiembre 2014, las empresas distribuidoras de electricidad atendieron aproximadamente a 6.35 millones de clientes regulados (6.07 millones a septiembre 2013) y 290 clientes libres (284 a septiembre 2013).

Es de mencionar que Lima concentra el 41.6% del total de consumo de energía eléctrica, resaltando que el 31.3% de la población se ubica en la capital. El consumo promedio de energía per cápita fue de 1,352.7 KWh/hab, resaltando que el mayor consumo de energía per cápita sigue

siendo el de Moquegua (10,493.6 KWh/hab) en línea con su PBI per cápita (S/.51,293/hab) que se mantiene en el primer lugar. Por otro lado, es importante resaltar que se observa una elevada concentración de producción de energía en el centro del país (75.2% al 2013), lo cual incrementa el riesgo de abastecimiento, en caso de desastres naturales.

Se debe agregar que el Plan estratégico Energético Nacional 2014-2025, elaborado por la Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas, estima que dentro del periodo mencionado, el consumo de energía tenga un comportamiento creciente en línea con el desempeño de la economía, - el Plan contempla dos escenarios, un bajo crecimiento de 4.5% (Demanda de 9,500 MW) y otro de 6.5% (Demanda de 12,300 MW), el aumento de la población y la ampliación de la cobertura energética. Asimismo, el crecimiento se apoyará en la ejecución de proyectos mineros e industriales, además del desarrollo de las principales ciudades del país. ([http://www.ratingspcr.com/uploads/2/5/8/5/25856651/sector\\_electrico\\_peruano\\_201409-fin.pdf](http://www.ratingspcr.com/uploads/2/5/8/5/25856651/sector_electrico_peruano_201409-fin.pdf), 2014)

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, en la localidad de Talara con un numero de usuarios del suministro de 4191, la Empresa Electrica del Perú S.A encargada del suministro de electricidad de la zona viene proporcionando una potencia de 818,730 Mwh, entregando a la empresa Electronoroeste S.A un consumo de energía eléctrica total de 77.7 Gwh, siendo un costo en la facturación de la energía eléctrica de la localidad del tipo consumo residencial de 36'951,550 nuevos soles incluyendo (residencial, no residencial y alumbrado publico) por otro lado el tipo de consumo industrial con un facturación de 11'079,439 nuevos soles referente del año 2015. ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1368/piura.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1368/piura.htm),2015)

La Provincia de Talara creada mediante Ley 12649 del dieciséis de marzo de mil novecientos cincuentiseis, por el entonces Presidente Manuel A.

Odría. Ahora con una de las 8 provincias que integran el Departamento de Piura, limita al norte con el Departamento de Tumbes, al este con la Provincia de Sullana, al sur con la Provincia de Paita y al oeste con el Océano Pacífico.

Pertencientes a la provincia de Talara un total de 7 distritos, con una localización geográfica de 04°45' y 05° 23 Sur, 80°49' y 81° 14' Oeste de una superficie de 2,799.49 km<sup>2</sup> y densidad poblacional aproximada de 60.8 hab/km<sup>2</sup>, Según el último censo del año 2007 la población de la provincia de Talara sumaba 129396 habitantes, teniendo en cuenta las proyecciones hechas por el INEI, podemos señalar que para el 2015, la población provincial sufrirá un descenso de 0.65%. Esto es en general la provincia de Talara tiene una tendencia de crecimiento descendente.

**(<http://siar.regionpiura.gob.pe//index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=636&idformula=&idTipoElemento=2&idTipoFuente=&verPor=tema>, 2014)**

Asimismo, el presente tema de investigación es importante porque reúne el concepto de eficiencia energética que básicamente es reducir nuestro consumo de energía utilizándola de forma más eficiente, invirtiendo en equipamiento energéticamente eficiente y en medidas de ahorro energético, así como cambiar nuestro comportamiento con respecto al uso de la energía.

Significa que será el modo más rápido, económico y limpio de reducir nuestro consumo energético, sino también obtener un ahorro económico en la facturación, disminuir emisiones de gases de efecto invernadero y el cuidado de nuestros recursos naturales.

Pero para poder alcanzar esta eficiencia nos lleva a pensar en diferentes herramientas tecnológicas que actualmente nos proporciona para el desarrollo de la eficiencia energética como son: cultura de uso eficiente de energía inculcado al personal administrativo, adquirir equipos que

cuenten con etiquetado de consumo energético, Sistemas fotovoltaicos (energía solar), sistemas eólicos (energía eólica), entre otros.

Todo esto suman como alternativas de solución para poder tomar la mejor decisión para alcanzar la eficiencia energética en las instalaciones de la empresa propuesta y que permitirá contribuir a la reducción de la contaminación del medio ambiente, reducción del consumo de energía eléctrica, reducir el coste económico de energía eléctrica, además, tomar conciencia por el cuidado del medio ambiente y comenzar a optimizar el consumo de energético para poder alcanzar la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

### **1.5. Importancia de la Investigación**

Desde el punto de vista energético la elaboración de alternativas de mejora en eficiencia energética es un punto importante porque su aplicación puede llegar a extenderse a instituciones públicas y privadas donde nos va permitir alcanzar una mejor gestión del suministro de energía eléctrica, una reducción económica como también el cuidado de los recursos naturales, pero para lograr y obtener los objetivos trazados es requerido realizar diferentes procedimientos como: la evaluación del consumo de energía eléctrica dando lugar a realizar un inventario de los equipos eléctricos para así determinar el potencial ahorro de energía y poder evaluar las alternativas de solución para alcanzar la eficiencia energética, con esto garantiza el suministro permanente de energía eléctrica y logrando así ayudar a la sostenibilidad del medio ambiente mediante la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, Reducción del coste económico de la energía como mejorando la gestión técnica de las instalaciones aumentando su rendimiento.

Por otro lado es un tema de investigación que está sumergido en el ámbito de la Ingeniería Ambiental, y de forma particular me ha permitido lograr un conocimiento más amplio sobre la elaboración de alternativas de mejora de eficiencia energéticas y pudiendo ser aplicado a diferentes edificaciones.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Para este presente tema de investigación no se cuenta con estudios ni trabajos similares al presente por este sentido este trabajo de investigación es único con respecto a las alternativas de mejora de eficiencia energética en la zona de propuesta.

## **CAPITULO II**

### **FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **2.1. Marco referencial**

##### **2.1.1. Antecedentes de la investigación**

##### **INTERNACIONALES**

**De los estudios realizados en demanda de energía eléctrica para alcanzar la eficiencia energetica en el contexto internacional, se tiene.**

**Díaz Caravantes y col. (2005)** diagnóstico energético en una empresa cervecera de Cd. Obregón, desarrollaron una metodología para el estudio energético a partir de diversas fuentes de información, agregando además un enfoque de procesos para lograr la solución final, la cual se encontró, principalmente, en los sistemas de refrigeración y aire comprimido de la sala de máquinas. Su procedimiento consta de los siguientes pasos: Recolección de información básica e inventario general de las

instalaciones, elaborar balances de energía, determinar la incidencia del consumo de energía de cada equipo o grupo de equipos en el consumo de energía total, obtener índices de consumo de energía, determinar los potenciales de ahorro de energía por equipos, áreas o centros de costos, identificar las medidas apropiadas de ahorro de energía, evaluación de los ahorros de energía en términos de costos.

Díaz Caravantes, la aplicación de este método lleva de lo general, el total de cargas que contribuyen a consumo total de energía eléctrica, a lo particular, para llegar a las cargas específicas que están consumiendo el mayor porcentaje de energía eléctrica, ya sea por su potencia demandada o por sus horas de operación.

Valenzuela y Núñez (2005) en el informe Diagnóstico energético aplicado al edificio de seguridad pública del H. Ayuntamiento de Cajeme, Impulso, Revista de electrónica, Eléctrica y sistemas computacionales. Valenzuela recomendó la sustitución de equipos convencionales por ahorradores de energía eléctrica y el control de la demanda, así como, la cultura de ahorro de energía eléctrica. Para obtener una mejor perspectiva, de un proyecto de ahorro de energía eléctrica, se debe realizar la evaluación económica, la cual arrojará información valiosa en cuanto al tiempo de recuperación de la inversión.

Pérez, Sánchez, Montiel, López y Varela (2008) en su trabajo “Propuesta de ahorro de energía a una empresa de la región sur de Sonora (México) a través de un diagnóstico energético”. Concluyen que el diagnóstico energético es una técnica que detecta áreas de oportunidad en materia de ahorro de energía, de una manera clara y específica en todos los sectores o áreas donde se genera el mayor consumo de energía eléctrica.

## **NACIONALES**

Proyecto para la Promoción de Oportunidades de Mercado para Energías Limpias y Eficiencia Energética “INFAFIZA Ahorró energía para competir y ser líder en el mercado nacional de accesorios para puertas” (Lima

2008). Las Empresa del sector metal mecánica, líder en la fabricación de accesorios metálicos de alta calidad para puertas: perillas, jaladores, tiradores, placas, manillones y manubrios; el insumo para la elaboración de sus productos es el acero inoxidable y bronce.

Los productos de INFAFIZA se venden en ferreterías líderes y en grandes supermercados que venden artículos para la construcción, a pesar de las competencias nacionales y de los productos de origen asiático.

El crecimiento sostenido de la industria de la construcción, en Lima y otras ciudades el país y el aumento de consumo interno en equipamiento del hogar, han impulsado el crecimiento de muchas PYMEs del sector metal mecánico como INFAFIZA, que procesa anualmente 26 toneladas de acero inoxidable con las cuales se produce 208,000 piezas de gran calidad.

Es por ello que la empresa empezó a presentar problemas energeticos dando lugar aun diagnóstico energético en INFAFIZA, identificó que el 100% de la energía consumida provenía de la electricidad para el alumbrado y el accionar de los equipos electromecánicos siguientes (torno de banco TRAUB A25, torno de banco SETRO BODEM 38, lijadora WEB NEIR 7094, torno de banco INFERSAN NPG-90, torno de banco PARMO PM 100, cortadora EISELE KMS 300, cepilladora klopp, pulidora DELCROSA PRO2/ED/ER, fresadora FUIS CVE – 90S, taladro verdial de banco MACHINTEK, taladro verdial de banco REXON, amoladora de banco DEWALT, taladro verdial de banco TOYOMA, horno de secado GENERAL ELECTRIC J-BP 25 OW2, cromadora, plastificadora produciendo una energía consumida de 22 720.95 kWh/año lo que generaba un gasto de S/ 6827.27 en la opción tarifaria de BT5B, a un precio de 0.30 soles/KWh; opción tarifaria no conveniente porque resultaba ser más costosa para la empresa.

De otro lado, el diagnóstico determinó que INFAFIZA tenía un horno eléctrico (que empleaba para secar las piezas) que consumía más energía (7231.68 kWh/año); que podría ahorrarse.

después de un riguroso diagnóstico llegaron a las mejoras energéticas implementadas para infafiza que recibió la propuesta, con mucha disposición porque reconocía que era una oportunidad para mejorar y ser más competitivos. Esto estaba dentro de la línea de acción que buscaba la empresa: mejorar la infraestructura, mejoramiento tecnológico, ahorro, más productividad; por ende ser más competitivo es por ello que tomar la determinación de implementar de mejoras energéticas como: Cambio del horno de secado eléctrico por un horno de secado a gas. El horno eléctrico necesitaba estar prendido de 8:00 am a 8:00 pm, por lo cual se consumía de energía eléctrica 12 horas al día con un consumo de energía 7231.68 kWh/año determinando un costo nuevos soles anual de 2,173.00. Este horno no tenía un controlador del tiempo y de temperatura por lo cual se tenía que abrir el horno para ver si ya estaban los productos listos. El abrir el horno varias veces generaba que se enfriara, lo que ocasionaba un mayor gasto de energía. Por lo que se optó como mejora un horno permitirá un consumo de energía eléctrica de 65.56 gal/año con un costo nuevos soles anual de 344.64 donde infafiza alcance un ahorro anual de S/.1828.26, es decir el 84%.

Por otro lado el cambio de opción tarifaria de Baja Tensión BT5B de costo en nuevos soles es 571.36 a Baja Tensión BT5A donde los costos son 218.25 nuevos soles Los especialistas evaluaron el consumo de energía eléctrica activa con un promedio en kWh al año 2008 de 1,893.41 de infafiza y propusieron ahorros significativos en el consumo de energía eléctrica mediante la opción de calificar como cliente en fuera de punta al optar por la tarifa BT5A y dejar la BT5B.

Con la opción tarifaria BT5A el costo de la energía es menor, por lo que los ahorros se tornan significativos, reduciendo el costo del consumo de energía eléctrica en 38%.

Acerca de Seguridad del sistema eléctrico, para evitar el riesgo de accidentes y corto circuitos y mejorar la seguridad de las operaciones de producción, los ingenieros recomendaron a INFAFIZA realizar mejoras en el cableado y redimensionamiento de las instalaciones eléctricas de la empresa. Estos cambios demandaron una inversión de S/. 5,000, que ha mejorado sustancialmente las condiciones de seguridad y han disminuido los riesgos de accidentes e incendios y les ha permitido tener una certificación de defensa civil.

Razón por la cual se obtuvieron resultados como: los cambios implementados ha permitido que INFAFIZA alcance ahorros del 38% en el consumo de energía eléctrica, infafiza cuenta con un sistema de horno de secado más productivo, pues ahora su uso está sujeto a un tiempo adecuado para cada producto, la reducción de los costos operativos implica a INFAFIZA ser más competitivos con otras empresas nacionales y extranjeras, el redimensionamiento y mejoramiento del sistema eléctrico ha implicado mejores condiciones de seguridad en la Planta, lo que permite que los trabajadores, laboren con tranquilidad y eficiencia.

## **2.2. Marco Conceptual**

**Diversidad energética:** Tener diferentes fuentes de generación de energía permite contar con un sistema eléctrico sólido y confiable. Hoy en día, los avances tecnológicos permiten contar no sólo con sistemas tradicionales como las plataformas de generación térmicas o hidráulicas, sino también con tecnologías capaces de originar electricidad a partir energías renovables.

**Reducción de la demanda energética:** Gestión de la demanda de energía se revela cada vez más como un elemento fundamental de la política energética. La reducción de la demanda permite avanzar, de la forma más económica posible, hacia los objetivos de reducción del coste de aprovisionamiento de energía, de minimización del impacto ambiental, y de incremento de la seguridad energética. La Unión pretende que la

eficiencia energética juegue un papel fundamental en el escenario energético europeo, lo que relaciona explícitamente con sus objetivos en materia de cambio climático.

**Innovación tecnológica:** La innovación tecnológica está íntimamente relacionada con la eficiencia energética y la búsqueda de mejoras en los procesos industriales que requieran menos energía para generar bienes y servicios.

**Modificación de los hábitos de consumo:** El comportamiento energético o bien es consecuencia de la adquisición de un equipo o bien es un hábito de conducta. El primer caso generalmente implica la adquisición de nueva tecnología, tal vez la compra de un nuevo electrodoméstico, mientras que los hábitos son consecuencia de una conducta rutinaria; por ejemplo, apagar siempre las luces al salir de una habitación. Una de las claves de la eficiencia energética es administrar los recursos energéticos de un modo hábil y eficaz, que incluya cambios de comportamiento en el uso de la energía.

**Máximo aprovechamiento del uso de energías renovables:** Las energías renovables son recursos limpios y casi inagotables que nos proporciona la naturaleza. Además, por su carácter autóctono contribuyen a disminuir la dependencia de los suministros externos, aminoran el riesgo de un abastecimiento poco diversificado y favorecen el desarrollo tecnológico y la creación de empleo.

**Sistemas de iluminación más eficientes:** El cambio de aparatos de alumbrado a fuentes luminosas más eficientes suele ser práctico cuando las luces se usan durante una porción significativa del año.

**Auditorías energéticas:** Estas surgen a partir de los diagnósticos energéticos, se entiende por diagnóstico energético, la aplicación de un conjunto de técnicas las cuales permiten determinar el grado de eficiencia

con que se produce, transporta y usa la energía. El diagnóstico energético puede ser de cuatro tipos:

- **Diagnóstico de primer grado;** consiste en la inspección visual del estado de conservación de las instalaciones, en el análisis de los registros de operación y mantenimiento de rutina diaria que se llevan en cada instalación, así como, el análisis de información estadística de consumos y pagos por concepto de energía eléctrica.
- **Diagnóstico de segundo grado;** consiste en el desarrollo del balance másico y térmico en condiciones reales de operación de áreas, equipos y sistemas con el objetivo de determinar su eficiencia energética e índices de consumo.
- **Diagnóstico de tercer grado;** consiste no solo en determinar el uso eficiente de la energía sino también de su disponibilidad. Se desarrolla el balance másico, térmico, exergético, entrópico y termo económico de cada equipo del sistema en las condiciones reales de operación, se determina las pérdidas de calidad y cantidad de la energía y sus causas.
- **Diagnóstico de cuarto grado;** en este diagnóstico se utilizan técnicas de simulación de procesos con la finalidad de estudiar no solo las condiciones de operación nominales, diferentes esquemas de interrelación de equipos y procesos.

**Aparato eléctrico:** está formado por una fuente de alimentación que le proporciona energía, cables y otros elementos como bombillas, interruptores, bobinas, imanes, motores, etc. Funcionan transformando, ampliando, reduciendo o interrumpiendo la corriente eléctrica que suministra la fuente de alimentación. Por ejemplos, una lámpara incandescente que transforma la electricidad en luz.

**Aparato electrónico:** incluye además de los elementos del aparato eléctrico otros elementos como, diodos, transistores, chips, procesadores... Todos estos componentes electrónicos se organizan en

circuitos, destinados a controlar y aprovechar las señales eléctricas. Por ejemplo, una lámpara incandescente que se apague y se encienda cada cierto tiempo.

**Energía:** Cantidad de trabajo o de calor producida. La energía se clasifica en diferentes tipos y resulta útil para el hombre cuando fluye de un lugar a otro o se transforma de un tipo de energía a otro.

**Tecnología:** la suma de las técnicas y del conocimiento científico, sobretodo aplicados a los procesos industriales (diseño, fabricación, producción, etc), a las formas de organización de la industria y del comercio; y también, ligada a los valores culturales y sociales.

**Watt:** es la unidad de potencia del Sistema Internacional de Unidades. Su símbolo es W. Es el equivalente a 1 joule por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, el vatio es la potencia producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 VA).

**Facturación:** Documento de carácter mercantil que indica una compraventa de un bien o servicio y, además, incluye toda la información de la operación.

**Electricidad:** Constituye una forma de energía que está presente en casi todas las actividades del hombre de una sociedad desarrollada, ya que gran parte de los aparatos y máquinas que usamos funcionan con ella.

**CPU:** Unidad de proceso central donde se realiza la mayoría de operaciones lógicas y numéricas siendo esto el elemento más importante de un sistema informático, cabe resaltar que existe una gama de modelos que se vienen actualizando a la actualidad.

**Industria:** Conjunto de máquinas, operarios y demás elementos que se dedican a fabricar una cosa.

**Radiación electromagnética** : Las radiaciones electromagnéticas pueden definirse como aquellos procesos en los que se emite energía bajo la forma de ondas o partículas materiales y pueden propagarse tanto a través de un medio material como en el vacío. Se diferencian unas de otras en el valor de su frecuencia. Cuanto mayor es la frecuencia de una radiación, mayor es su energía.

**Servidores:** Es un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que le suministran a estos, todo tipo de información.

**Swieth:** Un switch es un dispositivo de hardware, que también es conocido como conmutador, utilizado para establecer interconexiones en redes informáticas. En pocas palabras, es un aparato que se utiliza para filtrar y encaminar paquetes de datos entre segmentos de redes locales y ofrecer conexión a los equipos que conforman una subred.

**Tubo de rayo catódicos** : Es una válvula o tubo electrónico en el que un haz de electrones se enfoca sobre un área pequeña de una superficie emisora de luz que constituye la pantalla y cuya intensidad y posición sobre ella pueden variarse.

**Tecnología:** La aplicación práctica de las posibilidades científicas o técnicas para lograr las características de desempeño en los productos y procesos.

**Climatización** : Es proporcionar un ambiente confortable. Esto se consigue mediante el control simultáneo de la humedad, la temperatura, la limpieza y la distribución del aire en el ambiente.

**Productos Hidrobiológicos:** todos los organismos de origen animal o vegetal que pasan toda su vida o parte de ella en un ambiente acuático y que son susceptibles de ser utilizados por el hombre directa o indirectamente.

**Curtiembre:** curtiduría o tenería es el lugar donde se realiza el proceso que convierte las pieles de los animales en cuero. Los cueros procesados por las curtiembres son utilizados para varios fines, como por ejemplo el calzado, la marroquinería y la tapicería.

**Energía eólica.-** Energía cinética procedente de las corrientes de aire que surgen de un calentamiento irregular de la superficie de la Tierra.

**Energía solar.-** Energía obtenida mediante la captación de la luz o el calor del sol, que se transforma en energía química mediante una fotosíntesis natural o artificial o mediante paneles fotovoltaicos y se convierte directamente en electricidad.

**Combustibles Fósiles:** Sustancias ricas en energía que se han formado a partir de plantas y microorganismos enterrados durante mucho tiempo. Los combustibles fósiles, que incluyen el petróleo, el carbón y el gas natural, proporcionan la mayor parte de la energía que mueve la moderna sociedad industrial. La gasolina o el gasóleo que utilizan nuestros automóviles, el carbón que se usa en muchas plantas termoelectricas para el generación de energía eléctrica y el gas natural que se utiliza en la industria hornos ceramicos, centrales de ciclo combinado.

**Fotovoltaica (tecnología).-** Tecnología que permite convertir directamente la energía luminosa en energía eléctrica mediante el desplazamiento de electrones en dispositivos de estado sólido. Las láminas delgadas de materiales semiconductores se denominan célulasfotovoltaicas.

**Edificio principal.-** Local donde se alojan diferentes personas y objetos que realizan diversas actividades importantes.

**Eficiencia energética.-** Es minimizar la cantidad de energía necesaria para satisfacer la demanda sin afectar a su calidad; supone la sustitución de un equipo por otro que, con las mismas prestaciones, consuma menos electricidad. No supone, por tanto, cambios en los hábitos de consumo (el

comportamiento del usuario sigue siendo el mismo), pero se consume menos energía ya que el consumo energético para llevar a cabo el mismo servicio es menor.

**Alternativa.-** opción que existe para elegir la posibilidad de seleccionar, preferir, optar, escoger entre dos o varias cosas o situaciones diferentes.

**Mejora.-** Refinar a algo o alguien para que el mismo pase de un estado regular o bueno a otro muy superior.

**Medio ambiente:** Conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos e indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

**Economía:** Ciencia que estudia la riqueza y las leyes de su producción y de su distribución.

**Suministro Eléctrico:** Conjunto de medios y elementos útiles para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica.

**Demanda.-** Se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o por el conjunto de consumidores.

**Oferta.-** Aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender bajo determinadas condiciones de mercado.

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)-** Gas que se produce de forma natural y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles o de biomasa, cambios del uso de la tierra o procesos industriales. Es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Además, es el gas que se toma como referencia para medir otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un potencial de calentamiento mundial.

**Ahorro Energetico:** Cualquier acción que tienda a hacer más eficiente el consumo de energía sin menoscabo de la calidad del servicio obtenido por el uso de ésta.

**Sustentabilidad:** Se refiere al mantenimiento del equilibrio de las relaciones de los seres humanos con el medio, logrando un desarrollo económico mediante el avance de la ciencia y la aplicación de la tecnología, sin dañar la dinámica del medio ambiente.

**Municipalidad.-** Organización que se encarga de la administración local en un pueblo o ciudad, compuesta por un alcalde y varios concejales para la administración de los intereses de un municipio.

**Opcion Tarifaria:** Permite diferenciar claramente la energía y la potencia en horas punta y fuera de punta, así como la diferencia en costos y tarifas que ambos horarios implican donde la opción tarifaria **BT3:** Medición de dos energías activas y una potencia activa (2E1P). Se entiende por horas punta (**HP**) el periodo comprendido entre las 18:00 y las 23:00 horas de cada día de todos los meses del año. Se entiende por horas fuera de punta (**FP**) el resto de horas del mes no comprendidas en las horas punta (HP).

**Evaluación:** La evaluación permite valorar y medir desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa los procesos de intervención social. Es posible de manera gradual y sistemática identificar los alcances, logros, obstáculos y limitaciones que se presentan, así también; proponer acciones correctivas para modificar, reestructurar y/o reorientar los rumbos del propio proceso.

**Energía luminosa:** Es la energía fracción percibida de la energía transportada por la luz y que se manifiesta sobre la materia de distintas maneras, una de ellas es arrancar los electrones de los metales, puede comportarse como una onda o como si fuera materia, pero lo más normal es que se desplace como una onda e interactúe con la materia de forma material o física.

**Energía Térmica:** Se refiere a la energía contenida en un sistema que es

responsable de su temperatura, donde estudia cómo el calor se transfiere entre diferentes sistemas y cómo se realiza un trabajo en el proceso.

**Energía mecánica:** Energía que se debe a la posición y al movimiento de un cuerpo, por lo tanto, es la suma de las energías potencial, cinética y la energía elástica de un cuerpo en movimiento. Expresa la capacidad que poseen los cuerpos con masa de efectuar un trabajo.

**Cambio climático:** Variación del estado del clima y/o su variabilidad, que se puede detectar con pruebas estadísticas a través de los cambios de la media y/o de la variabilidad de estas propiedades, y que se mantiene durante un periodo de tiempo prolongado, generalmente decenios o por más tiempo.

**Ahorro energético.-** El ahorro energético implica no sólo la reducción del consumo, sino también la reducción de emisiones que afectan al medio ambiente. De todos los costos operativos, el energético es el más fácil de controlar, pero para su reducción es indispensable un control continuo, una gestión adecuada de la información y una asesoría energética efectiva.

**Energía eléctrica.-** La energía eléctrica es considerada un bien de demanda intermedia cuando no está dirigida a los clientes finales y se encuentra orientada a actividades productivas.

**Precio consumo de energía.-** Precio cobrado por cada kWh consumido por el cliente. Estos precios varían dependiendo de la tarifa contratada por el cliente y de la ubicación geográfica.

**Kilovatio-hora.-** Unidad de producción, definido como el trabajo realizado durante 1 hora por una máquina que tiene una potencia de 1 kilovatio. Su equivalencia con la unidad del sistema internacional de unidades (SI) es:  $1\text{kwh}=36\times 10^5\text{J}$ .

**Potencia Eléctrica.-** Es la cantidad de energía requerida en una unidad de tiempo. La unidad comúnmente utilizada es el kilowatt (kW).

## 2.3. Marco Teórico

### 2.3.1. Energía y Fuente de Energía

Antes de entrar en materia de Eficiencia Energética, es importante aclarar la diferencia entre energía, fuente de energía, y forma de energía.

Una fuente de energía no es más que un depósito de ésta. En algunos casos es necesario transformarla para poder extraer la energía y en otros no. En función de la fase de transformación en la que se encuentren las fuentes de energía se clasifican como:

**Primarias.** Son aquellas que encuentran directamente en la naturaleza y no han sido sometidas a ningún proceso de transformación. Algunas requieren de procesos de transformación previos a su consumo (carbón, petróleo, gas natural, uranio) y otras no (sol, viento, agua embalsada, madera). En función de su disponibilidad en la naturaleza (cantidad limitada o inagotables), se pueden clasificar entre no renovables (petróleo, carbón, gas y uranio) y las renovables (hidroeléctrica, eólica, solar y biomasa), respectivamente. Las primeras constituyen el 94% del consumo mundial de fuentes de energía primaria. Es importante reseñar que, excepto en el caso del mineral de uranio, todas tienen un mismo origen: el Sol.

**Secundarias.** Se denominan también vectores energéticos. Su misión es transportar y/o almacenar la energía, pero no se consumen directamente. El más importante es la energía eléctrica, a la que muchos expertos (organismos nacionales e internacionales) denominan también electricidad primaria. A partir de ella se obtiene energía mecánica y térmica. Otros vectores son el uranio enriquecido (materia prima para las centrales nucleares) y los carbones, una vez se han preparado para su explotación en las centrales térmicas.

**Finales.** Son las que consumimos cada día en viviendas, industrias y transportes. Las principales son los derivados del petróleo (gasolinas, gasóleos, keroseno, butano, propano, entre otros), el gas natural y la

energía eléctrica. A partir de ellas se extrae la energía en sus tres formas posibles: Energía luminosa, mecánica y térmica. Cada una de éstas, a su vez, es susceptible de convertirse en cualquiera de las otras dos.

Cada fuente de energía tiene diferente contenido energético (energía por unidad de masa). Aunque es necesario tener en cuenta otros aspectos (principalmente costes, de localización, extracción, transformación), en principio cuanto mayor sea el contenido energético de una fuente, más rentable será su explotación. Las fuentes con mayor contenido energético son las de origen fósil (carbón, petróleo, gas natural) y el mineral de uranio. Las fuentes de energía primaria que han de ser transformadas para obtener las finales pasan por las siguientes etapas: prospección (localización), extracción, transporte hasta los centros de tratamiento, procesado (transformación), transporte hasta los centros de consumo y consumo.

Como sucede en otras ocasiones, no existe la fuente de energía perfecta, todas presentan sus ventajas e inconvenientes. Así por ejemplo, el petróleo tiene muy alto contenido energético, pero su prospección y extracción resultan caras y la combustión de sus derivados emite elementos nocivos. En el lado contrario se encuentra el viento. Esta fuente de energía es renovable, inagotable y de fácil acceso, pero su contenido energético es muy bajo y resulta imposible de almacenar.

### **2.3.2. Eficiencia Energetica.**

Se entiende por Eficiencia Energetica, la reducción de las potencias y energías demandadas al sistema eléctrico sin que afecte a las actividades normales realizadas en edificios, industrias o cualquier proceso de transformación.

Además, una instalación eléctricamente eficiente permite su optimización técnica y económica. Es decir, la reducción de sus costes técnicos y económicos de explotación.

En definitiva, un estudio de eficiencia energética comporta tres puntos básicos:

- Ayudar a la sostenibilidad del sistema y medio ambiente mediante la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al reducir la demanda de energía.
- Mejorar la gestión de las instalaciones aumentando su rendimiento y evitando paradas de procesos y averías.
- Reducción, tanto del coste económico de la energía como del de explotación de las instalaciones.

Desde un punto de vista técnico, para la realización de una instalación eléctrica eficiente se plantean cuatro puntos básicos:

- Gestión y optimización de la contratación.
- Gestión interna de la energía mediante sistemas de medida y supervisión.
- Gestión de la demanda.
- Mejoras de la productividad mediante el control y eliminación de perturbaciones.

Por otra parte el Plan Energético Nacional para el periodo 2014 – 2025 se impulsará una política de eficiencia energética dirigida a la disminución de la dependencia externa, el aumento de la competitividad del sector energía, menores impactos ambientales y mejora en el acceso a la energía. El efecto de esta política en materia de reducción del gasto y/o costos operativos de los consumidores a todo nivel - residencial, público, industrial y transporte - es significativo, y contribuye de esta manera a aumentar su ingreso disponible y su competitividad.

La reducción del gasto y/o costos operativos se logra disminuyendo el consumo final de electricidad y diésel mediante el uso de tecnologías más eficientes tales como luminarias LEDs, termas solares, cocinas mejoradas a leña y el desarrollo de proyectos de cogeneración y la sustitución de calderos y motores eléctricos por otros de mayor eficiencia. Para el caso

del Sector Transporte, el desarrollo de una política de eficiencia energética requiere la progresiva sustitución de vehículos más eficientes a gas natural, la gestión eficiente del combustible Gas Natural (GNC o GNL) en las flotas de transporte de pasajeros y carga, la ampliación del transporte eléctrico y el uso de corredores de transporte masivo o metros en las principales ciudades del país.

Por otro lado, en materia de consumo en los próximos 10 años, el país contará con los Reglamentos de Etiquetado de Eficiencia Energética para los artefactos electrodomésticos, calentadores de agua, iluminación, motores eléctricos y calderos; y el establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética para los mismos.

### **2.3.3. Medidas de uso Ecoeficiente de energía eléctrica**

Identificar las oportunidades de mejora en materia de energía eléctrica dentro de cada institución pública es la medida más baratas, incluso gratuitas, y con mayor capacidad de reducir el gasto Energético son las que tienen que ver con nuestros hábitos. En algunos casos, la buena gestión y mantenimiento de los servicios comunes permite reducir considerablemente la factura energética. Las aportaciones de la tecnología moderna al ahorro de energía y la eficiencia energética son muchas, pero a menudo suponen inversiones fuertes cuyo periodo de amortización hay que estudiar en cada caso.

No hay duda de que lo ideal es combinar al máximo las tres opciones: hábitos de consumo, gestión y mantenimiento, y tecnología, para obtener los mejores resultados ya que se pueden obtener ahorros de hasta el 31% del consumo total de energía dentro de edificios del sector público por lo que cada institución pública deberá de procurar implementar medidas de ecoeficiencia para el uso eficiente de este recurso.

Figura N.01 : Ahorros potenciales de Consumo de Energía.



Fuente: Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público – MINAM.

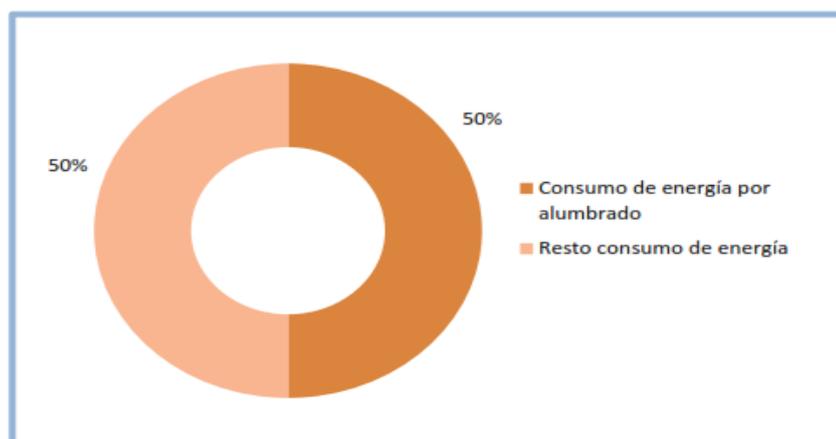
### 2.3.3.1. Iluminación

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean en nuestra vida diaria. La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80 %). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

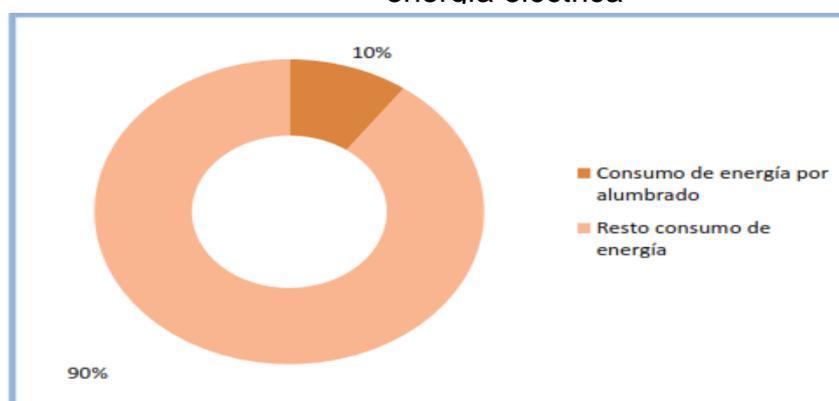
La iluminación representa más del 50% de la factura de electricidad en locales comerciales y en torno al 10% en industrias, y en general supone una repercusión en el gasto energético que debe tenerse en cuenta.

Figura N.02 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica



Fuente: Buenas practicas para el ahorro de energía en la empresa. - Optimagrid

Figura N.03 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica

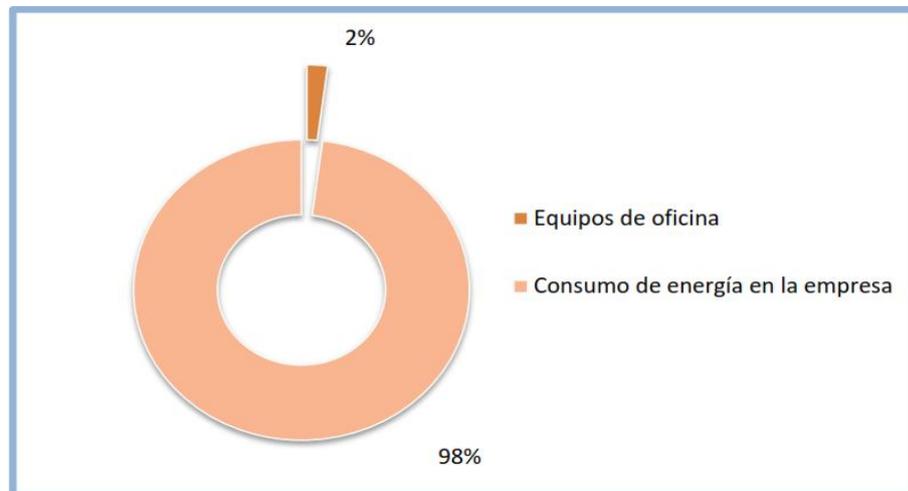


Fuente: Buenas practicas para el ahorro de energía en la empresa. - Optimagrid

### 2.3.3.2. Equipos Ofimáticos.

Los equipos informáticos y sus conexiones a la red apenas representan un 2% de la demanda energética. No obstante, es recomendable mantener pautas de ahorro y eficiencia energética en estos equipos de uso extendido en nuestras empresas.

Figura N.04 : Consumo y ahorros potenciales de energía eléctrica en equipos.



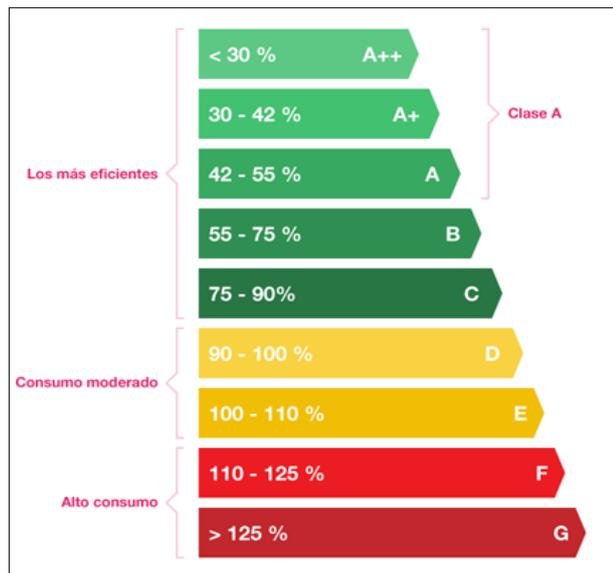
Fuente: Buenas practicas para el ahorro de energía en la empresa. - Optimagrid

### Etiqueta comparativa.

La etiqueta energética distingue 7 clases energéticas distintas, que van desde la letra A en color verde (para el aparato más eficiente de su clase) hasta la letra G en color rojo (para el aparato menos eficiente). Donde las distintas clases energéticas se establecen en función de que su consumo sea mayor o menor que el consumo medio de los aparatos tradicionales.

- Clase A (los más eficientes): consumo de energía inferior al 55% del consumo medio de los aparatos tradicionales.
- Clase B: gastan entre el 55% y el 75% del consumo medio.
- Clase C: gastan entre el 75% y el 90% del consumo medio.
- Clase D: gastan entre el 90% y el 100% del consumo medio.
- Clase E: gastan entre el 100% y el 110% del consumo medio.
- Clase F: gastan entre el 110% y el 125% del consumo medio.
- Clase G (los menos eficientes): gastan más del 125% del consumo medio.

Figura N.05 : Comparativo de Eficiencia Energetica



Fuente: Energías renovables y eficiencia energética.

### 2.3.3.3. Aire acondicionado

Un sistema de refrigeración es una combinación de componentes y de equipos conectados en un orden secuencial para producir el efecto de la refrigeración. El sistema de refrigeración que se utilizan comúnmente es el aire acondicionado que puede ser clasificado por el tipo de entrada y el proceso de refrigeración.

Se define como el proceso de extraer o bajar la temperatura de una fuente de calor y lo transfiere a un evaporador de calor. La refrigeración mantiene la temperatura de la fuente caliente por debajo de la de sus alrededores mientras la transferencia atrae el calor, y una entrada requerida de energía, aun evaporador de calor, a aire atmosférico. O a agua de superficie.

#### 2.3.3.3.1. Clasificación:

los sistemas de aire acondicionado, que generalmente se diseñan, son instalados y operados en tipos y configuraciones diferentes. El propósito de clasificar los sistemas de aire acondicionado es que deberá distinguirse un tipo de otro y proporcionar una base para la selección de un sistema óptimo de aire acondicionado.

Cada sistema del aire acondicionado puede ser de aire, de agua para calefacción y sistemas de refrigeración. La clasificación de sistemas de aire acondicionado, a menudo se mezclan con la clasificación de sistemas aéreos y sistemas de refrigeración por agua. Si un diseñador no puede clasificar apropiadamente un sistema de aire acondicionado y no lo distingue de otros, le será difícil escoger un sistema apropiado para el cliente. Durante la clasificación de sistemas de aire acondicionado, se deben considerar los siguientes puntos:

- La clasificación de sistemas de aire acondicionado, debe incluir los aspectos primarios de sistemas aéreos tanto en calefacción como en sistemas de refrigeración.
- La clasificación del sistema se debe basar principalmente en aplicaciones prácticas. Por ejemplo, la calidad del aire interior llega a ser uno de los criterios primarios utilizados para escoger un sistema del aire acondicionado.
- La clasificación del sistema debe ser sencilla, y cada uno de los sistemas del aire acondicionado debe ser claramente diferente de los otros.

Los sistemas del aire acondicionado se pueden clasificar actualmente en seis categorías según sus configuraciones y características operativas:

- Sistemas compactos individuales, reversibles e irreversibles.
- Sistemas divididos o Split, reversibles o irreversibles.
- Sistemas portátiles.

En los sistemas compactos están el evaporador y condensador en la misma carcasa; en los AUDTORA sistema partidos hay una unidad interior y otra exterior conectadas por conducciones frigoríficas.

Sistemas reversible y no reversibles:

- **Sistemas reversibles;** Son los que pueden invertir el ciclo, dando frío y calor.

- **Sistemas no reversibles;** Son los que suministran sólo frío o sólo calor.

#### **2.3.3.3.2. Nivel de eficiencia energética del equipo.**

**COP(Coeficient of Performance):** Coeficiente de rendimiento. Es el coeficiente entre la potencia calorífica total disipada en vatios y la potencia eléctrica total consumida por el equipo AA, durante un periodo típico de utilización.

**IEE:** coeficiente de eficacia frigorífica. Representa el rendimiento energético de la bomba o calor cuando funciona en modo enfriamiento.

#### **2.3.3.3.3. Funcionamiento de termostato.**

El termostato es un dispositivo que permite regular la temperatura del ambiente y cumple un AT papel muy importante en el control de consumo de energía, pues le proporciona una señal al equipo para que se apague el compresor cuando llegue a la temperatura deseada. La eliminación o falta de graduación del termostato puede representar un desperdicio equivalente al 30% de la energía consumida por el equipo. Para obtener el mayor provecho de la electricidad, el termostato debe graduarse una temperatura de 24° C aproximadamente y preferiblemente debe de ser programable.

#### 2.3.3.3.4. Eficiencia Energética

Las clases de eficiencia exigen diferentes valores para los diferentes tipos de sistemas.

Figura N.06 : Valores de Eficiencia Energetica.

	Split & Multi	Compactos	Portátiles
A	EER>3,20	EER>3,00	EER>2,60
B	3,20>EER>3,00	3,00>EER>2,80	2,60>EER>2,40
C	3,00>EER>2,80	2,80>EER>2,60	2,40>EER>2,20
D	2,80>EER>2,60	2,60>EER>2,40	2,20>EER>2,00
E	2,60>EER>2,40	2,40>EER>2,20	2,00>EER>1,80
F	2,40>EER>2,20	2,20>EER>2,00	1,80>EER>1,60
G	2,20>EER	2,00>EER	1,60>EER

Fuente : Guia para el uso eficiente y calidad de la energía eléctrica en edificios.

El componente de un equipo acondicionador de aire domestico clave para el comportamiento energético es el COMPRESOR. Un compresor eficiente hace más eficiente al aparato de aire acondicionado desde el punto de vista del consumo de energía.

Los compresores consumen energía eléctrica y pueden ser de los tipos: compresor alternativo (el menos eficiente), compresor SWING (o rotativo, más eficiente) y compresor SCROLL (helicoidal, el mas eficiente).

#### 2.3.3.3.5. Etiquetado de eficiencia energética para acondicionadores de aire.

La etiqueta energética informa de los valores de consumo de energía y agua del aparato(eficiencia), así como de las prestaciones del mismo. Esta etiqueta es de uso voluntario y regida por la Norma IRAM 62406. Tiene la gran ventaja que orienta inmediatamente hacia los equipos más económicos y eficientes. Esto requiere que los fabricantes realicen por cada modelo que se introduce en el mercado, una serie de ensayos estipulados en las Normas que

miden los parámetros indicativos del consumo de energía y a reflejar los resultados de estas medidas en la etiqueta.

Lo más complejo, a la hora de estimar el consumo de un equipo acondicionador de aire, es calcular el consumo total, pues el equipo puede presentar muchas variaciones y su rendimiento será el global entre dos de sus principales componentes: el evaporador y el compresor. Además, puede tener las unidades interior y exterior separadas (split), con lo cual el rendimiento global será la combinación del rendimiento de cada una de estas unidades.

#### 2.3.4. IMPACTO AMBIENTAL DEBIDO AL CONSUMO DE ENERGIA

El consumo de energía produce diversos impactos en el medio ambiente, la filosofía de la producción más limpia, incorpora al uso eficiente de la energía como una estrategia eficaz para el desarrollo sostenible en armonía con el ambiente.

##### 2.3.4.1. El Consumo de energía y la contaminación ambiental

El consumo de energía genera emisiones contaminantes entre las cuales se encuentran: dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y emisión de partículas. Los niveles de emisiones anuales al ambiente en Perú debido al consumo de energía en edificios públicos, se muestran en el Cuadro:

Figura N.07 : Emisiones al ambiente por consumo de energía en edificios públicos.

CONTAMINANTE	EMISIONES
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	200 mil toneladas
Metano (CH <sub>4</sub> )	200 toneladas
Oxidos de Azufre (SO <sub>x</sub> )	1000 toneladas
Partículas	500 toneladas

*Fuente : Guia para el uso eficiente y calidad de la energía eléctrica en edificios.*

#### **2.3.4.2. El Uso Eficiente de la Energía como estrategia para reducir la contaminación ambiental.**

El uso eficiente de la energía permite reducir en forma efectiva la contaminación ambiental debido al consumo de energía, reduciendo en particular las emisiones de dióxido de carbono.

En el caso del ahorro de energía eléctrica existe una reducción parcial de emisiones de dióxido de carbono. Esto se debe a que en Perú existen centrales térmicas, además de las centrales hidráulicas, que operan principalmente durante las horas punta (18:00 a 23:00 hrs). De acuerdo al despacho del sistema eléctrico, las centrales eléctricas que producen electricidad durante dichas horas punta operan con petróleo diesel 2, cuyas emisiones se podrían reducir en forma proporcional a los ahorros de energía eléctrica en un edificio público.

## **CAPITULO III**

### **PLANTEAMIENTO METODOLOGICO**

#### **3.1. Tipo y nivel de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo de la Investigación**

El tipo de estudio de la presente investigación es aplicada porque no se trató de crear un nuevo conocimiento, sino de aplicar las diferentes teorías respecto a la gestión de energía eléctrica en edificios públicos.

##### **3.1.2. Nivel de la investigación**

De acuerdo a la naturaleza del trabajo de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio explicativo, por cuanto el propósito de la investigación es determinar la cantidad de energía eléctrica utilizada que aplica el Edificio Principal del Consejo Municipal.

#### **3.2. Método de la investigación**

Observación Directa

#### **3.3. Diseño de la Investigación**

No experimental

### **3.4. Hipotesis de investigación**

#### **3.4.1. Hipotesis General.**

Con la Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal podremos lograr cuantificar la energía eléctrica utilizada.

#### **3.4.2. Hipotesis Especificas.**

- Con la realización de la evaluación del consumo de energía eléctrica utilizada lograremos determinar la eficiencia actual de la energía de la institución.
- Con la Realización del inventario de los equipos lograremos identificar el potencial de consumo de energía.
- Al elaborar alternativa de mejora de la eficiencia energética lograremos mejorar la eficiencia energética.

### **3.5. Variable**

Evaluar la cantidad de energía eléctrica utilizada e inventario de los equipos eléctricos en el Edificio Principal de la Municipalidad Provincial de Talara para determinar alternativas de mejoras.

### **3.6. Cobertura del Estudio de Investigación**

#### **3.6.1. Universo**

El universo de estudio del presente trabajo corresponde al Edificio Principal Municipal.

#### **3.6.2. Población**

La población para el trabajo de investigación viene dada por los equipos que utilizan energía eléctrica para su proceso.

#### **3.6.3. Muestra**

Se tomo de muestra los registros del consumo de energía eléctrica (Periodo 2011 - 2016) como también el inventario de los equipos eléctricos y electrónicos (Periodo 2016).

### **3.7. Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección de Datos**

#### **3.7.1. Tecnicas de la Investigación**

La recopilación de información será realizada a través de encuestas, formatos.

### **3.7.2. Instrumentos de la Investigación**

Como parte de los instrumentos a utilizar son:

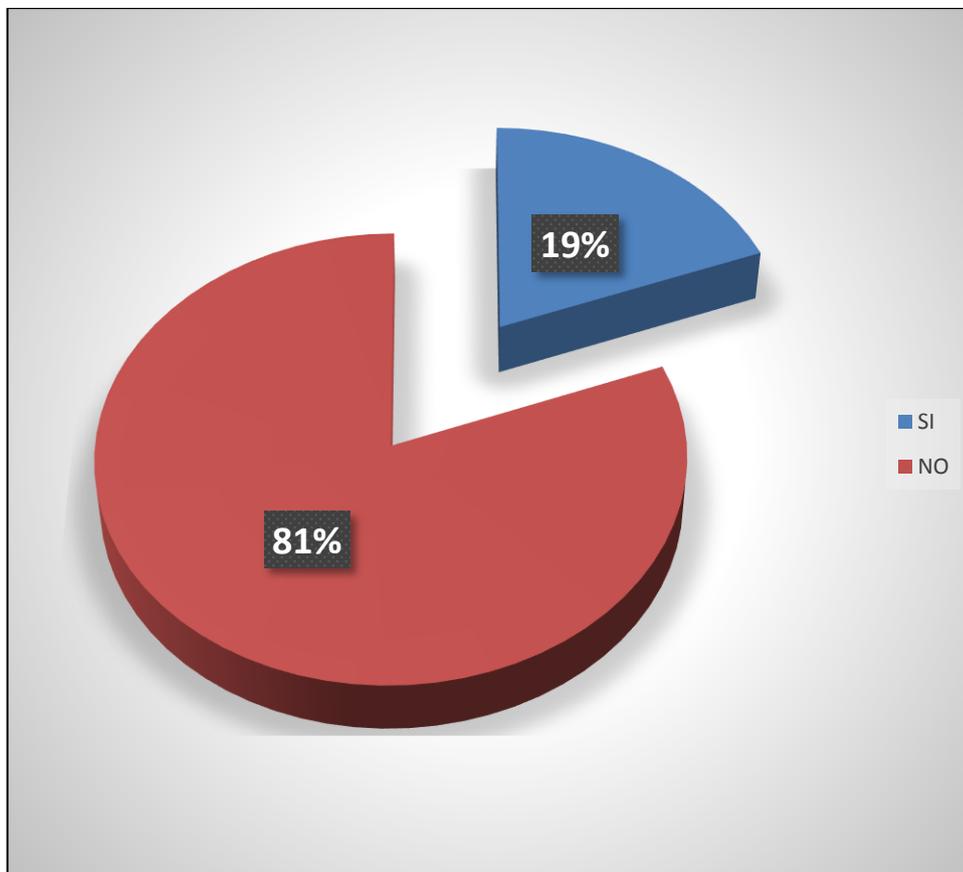
- Encuestas.
- Cuaderno de notas.
- Camara fotográfica.

### **3.7.3. Fuentes de Recolección de Datos**

- Encuestas.
- Resumen de consumo.
- Inventario de equipos.

### 3.8. Procesamiento estadístico de la información.

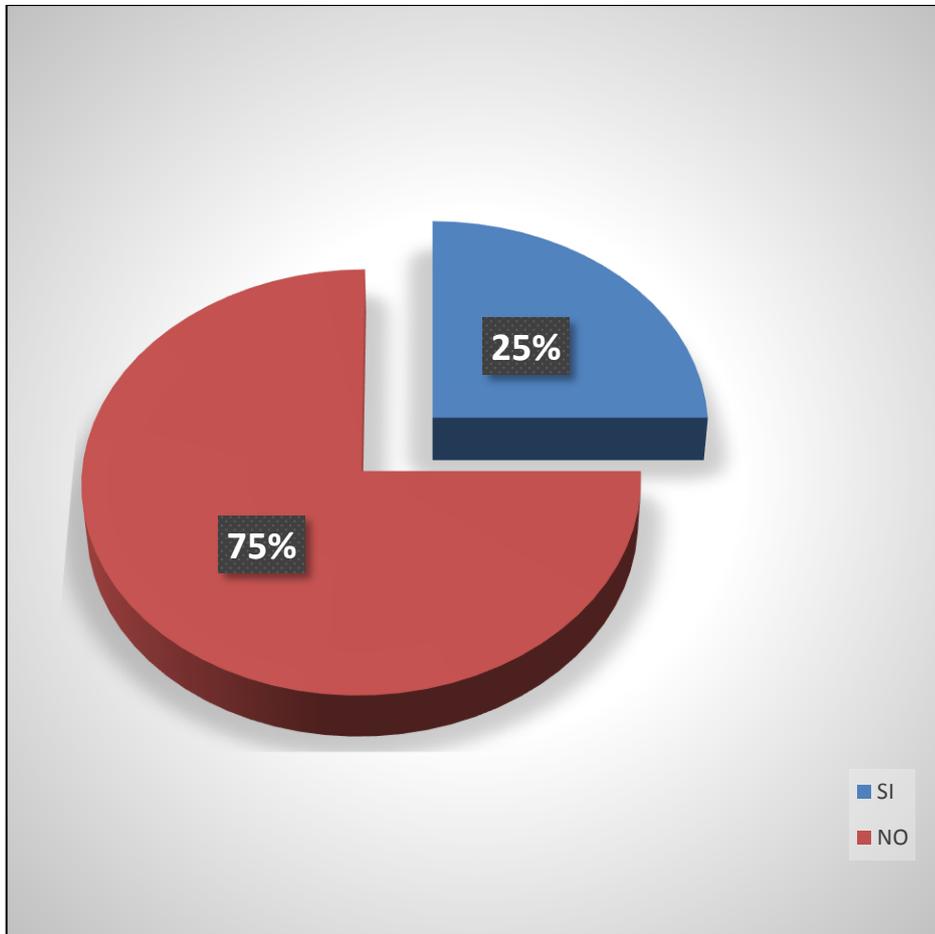
Grafico N.01 : ¿Sabe usted como evaluar el consume de energia eléctrica utilizada por su institución?



*Fuente: Elaboracion propia*

Según la encuesta realizada al personal administrativo se determina que solo 9 personas que representan el 19% de la muestra afirma que si conocen como evaluar el consumo de energía eléctrica, por otra parte, 38 personas que representan al 81% de la muestra niegan saber como evaluar el consumo de energía eléctrica.

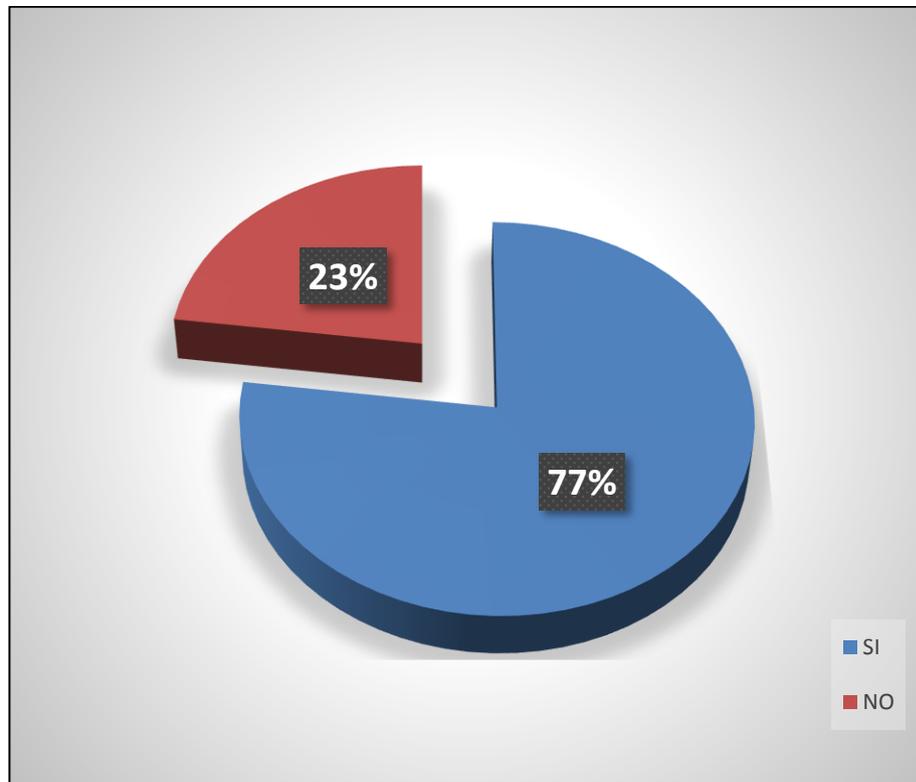
Grafico N.02 : ¿Usted al final de la jornada laboral desconecta las computadoras, impresoras y fotocopadoras que usa?



*Fuente: Elaboracion propia*

Según la pregunta realizada ¿Usted al final de la jornada laboral desconecta las computadoras, impresoras y fotocopadoras que usa?, nos demuestra que 25 % de las personas encuestadas si realizan el procedimiento de desconectar sus equipos y el 75 % no realiza este procedimiento, sin embargo se debe tomar en cuenta que mientras los equipos no se desconecten estos siguen consumiendo energía provocando un consumo minimo.

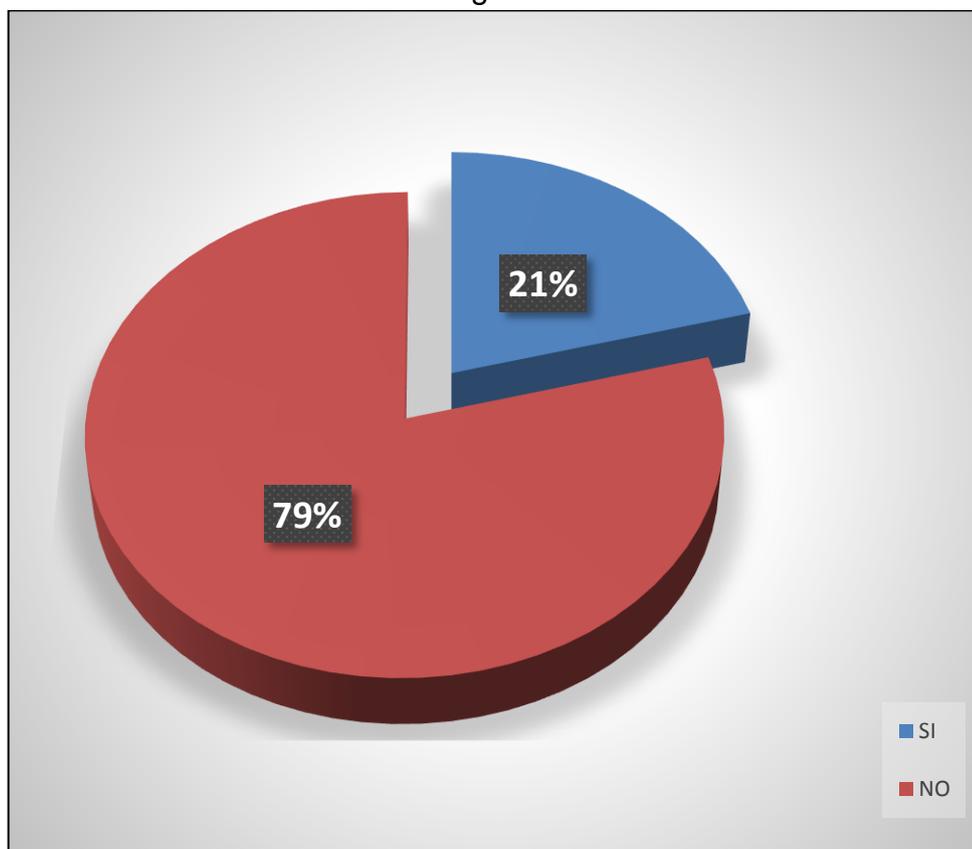
Grafico N.03 : ¿Las luminarias (fluorescentes, focos, entre otros) permanecen encendidos durante el día?



*Fuente: Elaboracion propia*

Se ha evaluado a través de una encuesta al personal administrativo determinando que el 77% del personal que representa la cantidad de 37 trabajadores se manifiesta que las luminarias permanecen durante el día encendidas acarreado un consumo energético alto, considerando que solo el 75 % del estimado de iluminarias esta en funcionamiento, Por otro lado el 23 % que representa la cantidad 11 personas encuestadas considera que esta acción no se realiza.

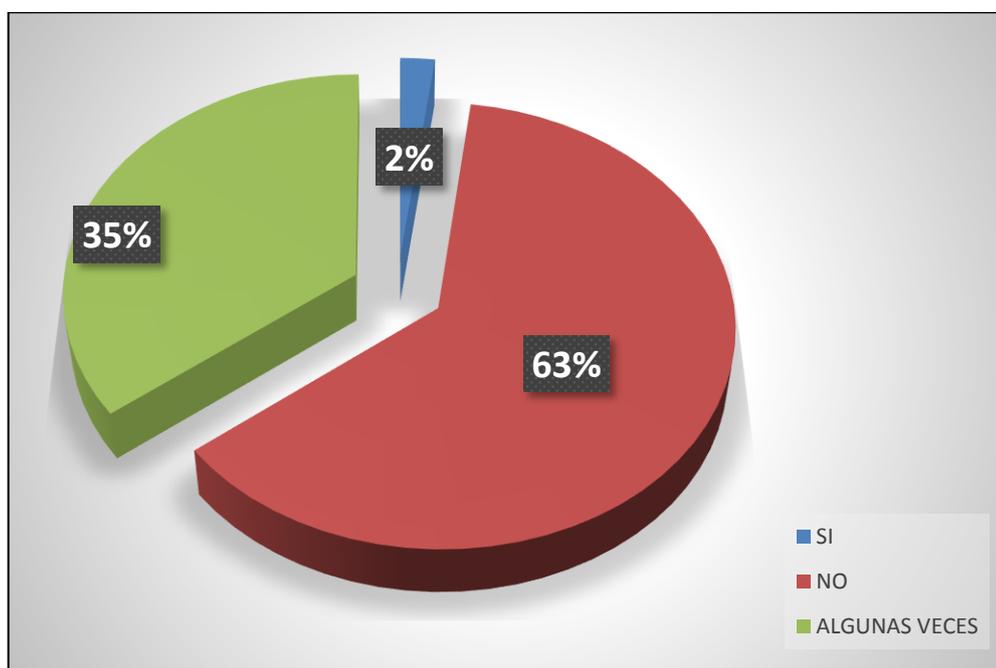
Grafico N.04 : ¿Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su institución?



*Fuente: Elaboracion propia.*

Según a la pregunta de la encuesta ¿Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su institución?, se observo que el 21% de los encuestados afirman que si han realizado mejoras en cuanto a eficiencia energética, por otro lado el 79% del personal administrativo encuestado desconoce haber aplicado alguna alternativa de mejora dentro de recinto municipal en cuanto a eficiencia energética.

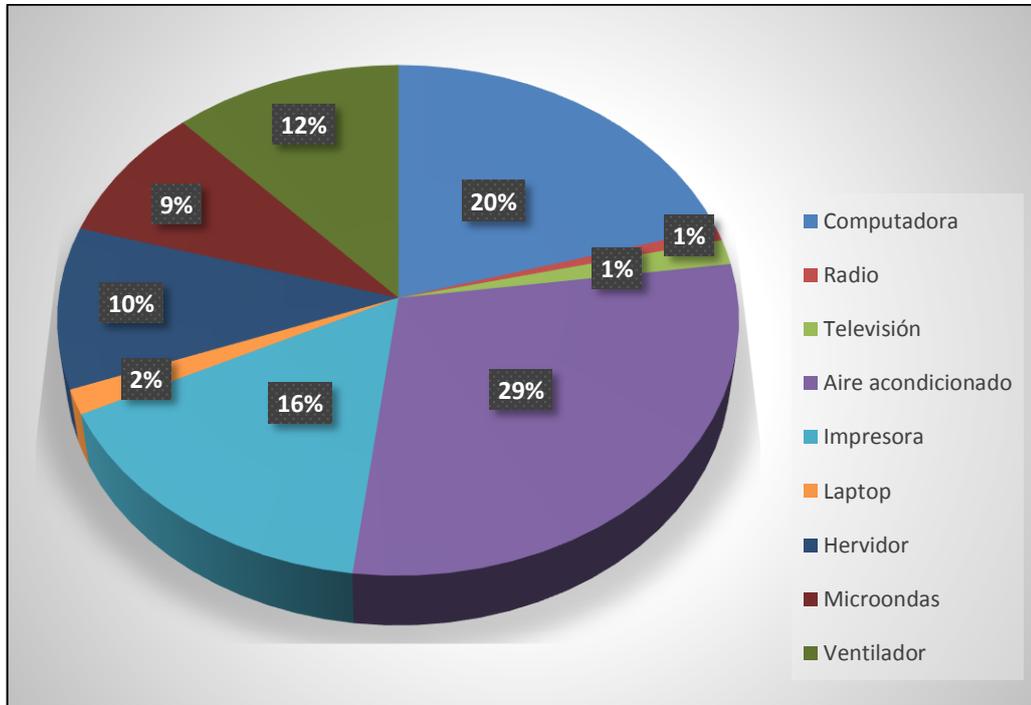
Grafico N.05 : ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación?



Fuente: Elaboracion propia

La aplicación de la pregunta ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación? Donde se determinó que el 63 % afirmó que no se realizan la limpieza de luminarias y el otro 35 % asegura que algunas veces se realiza esta limpieza y la minoría representado por el 2% del personal encuestado asegura que si han realizado esta limpieza, Cabe señalar que la limpieza de luminarias es una parte importante para la calidad de la iluminación y el confort durante el trabajo.

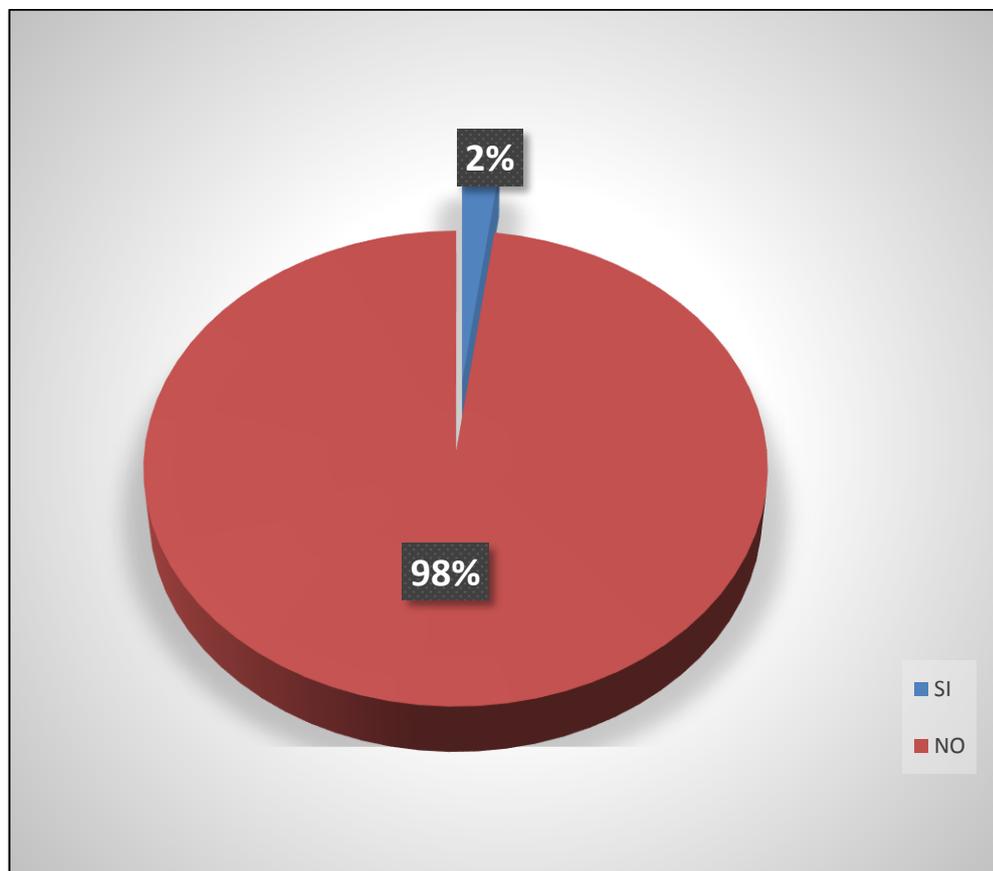
Grafico N.06 : Indique cuales equipos tienen mayor consumo energético en la institución.



Fuente: Elaboración propia

En la Grafica N.06 donde se describe los equipos eléctricos y electrónicos de mayor consumo energético dentro de la Municipalidad Provincial de Talara, dándose como parte de los equipos de mayor consumo como: aire acondicionado con un 29 %, equipos ofimáticos representando un 20 %, impresoras con el 16 %, seguidamente los ventiladores con 12 %, hervidor con un 10%, microondas con un 9% y los de menor consumo como: (laptop 2%, televisión 1%, radio 1%) según los encuestados.

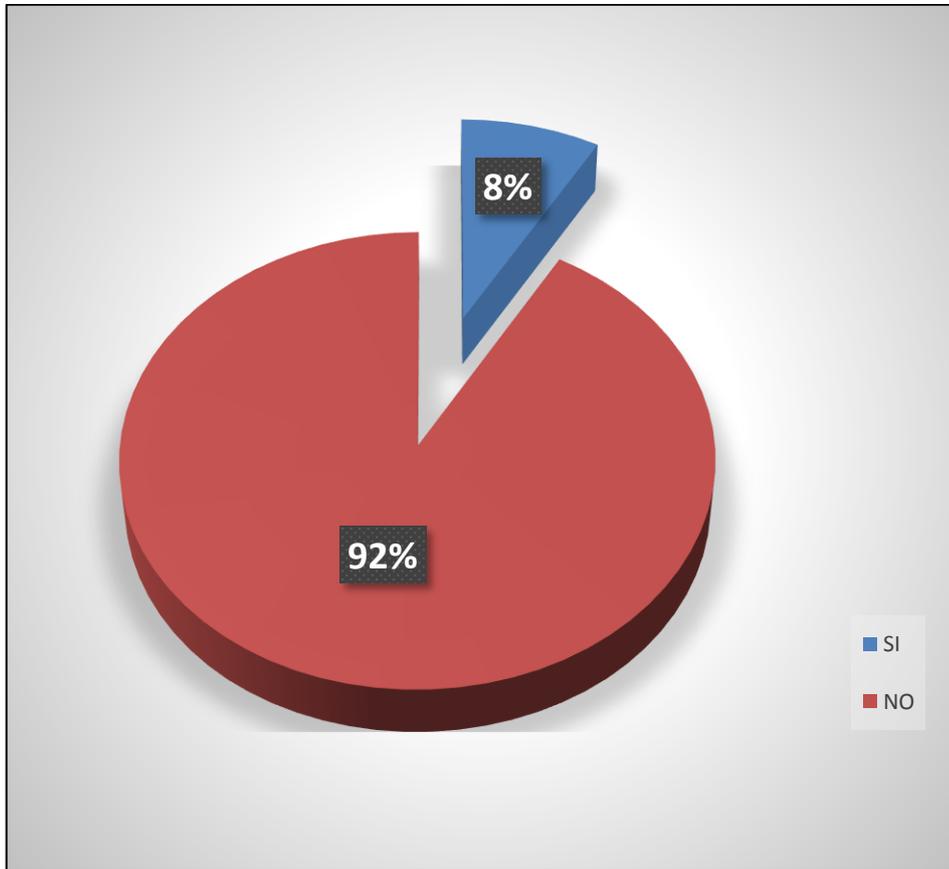
Grafico N.07 ¿Existen actualmente campañas de concientización al personal acerca de eficiencia energetica?



Fuente: Elaboracion propia

Del grupo de encuestas realizadas a los trabajadores se les pregunta si dentro de su institución se realizaban campañas de concientización y la respuesta arrojó que 47 trabajadores municipales representando el 98% de la muestra afirmó decir que dentro de su institución no se había realiza ningún tipo de charlas de concientización y sólo el 2% de la muestra representado por 1 persona encuestada aseguro haber recibido campaña de concientización.

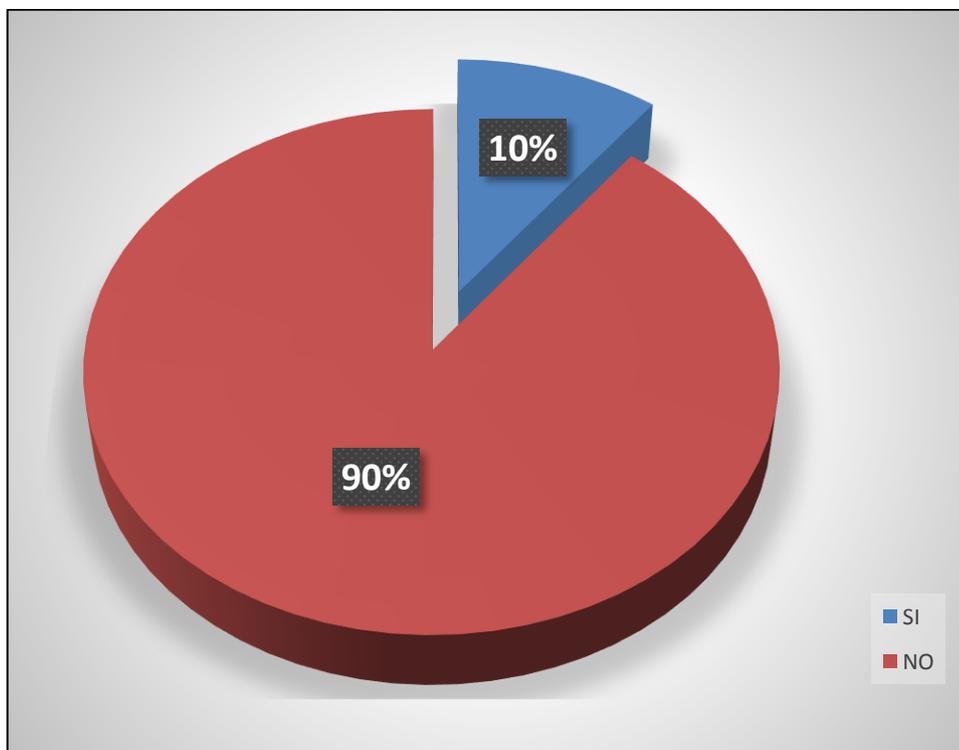
Grafico N.08 : ¿Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su



*Fuente: Elaboracion propia*

Según la pregunta de encuesta ¿Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su institución?, evidencia que el 92% de los encuestados afirmaron que no han realizado estudio alguno de la cantidad de energía eléctrica dentro del edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara, por otro lado el 8% asegura de conocer que han realizada dicha evaluación.

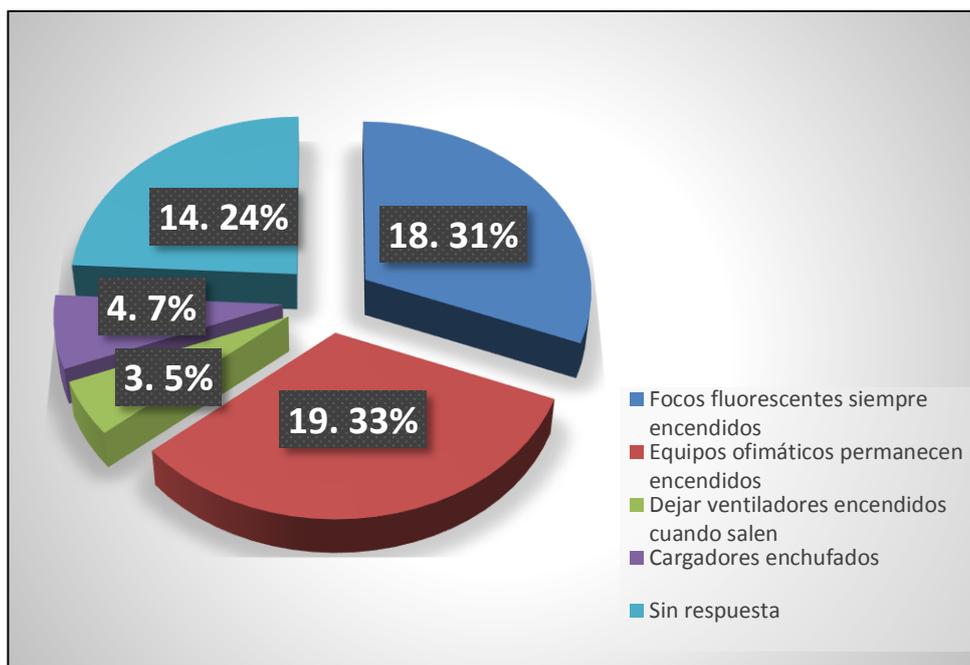
Grafico N.09 : ¿Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?



Fuente: Elaboracion propia

La pregunta aplicada ¿Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?, de una muestra de 48 trabajadores se evidencia que solo el 10 % tienen conocimiento del consumo de energía eléctrica de los equipos eléctricos (computadora, impresoras, ventiladores, etc) que utilizan en el día a día y en un contraste de la encuesta el 90% de los trabajadores asumen no tener conocimiento de estos consumos de energía.

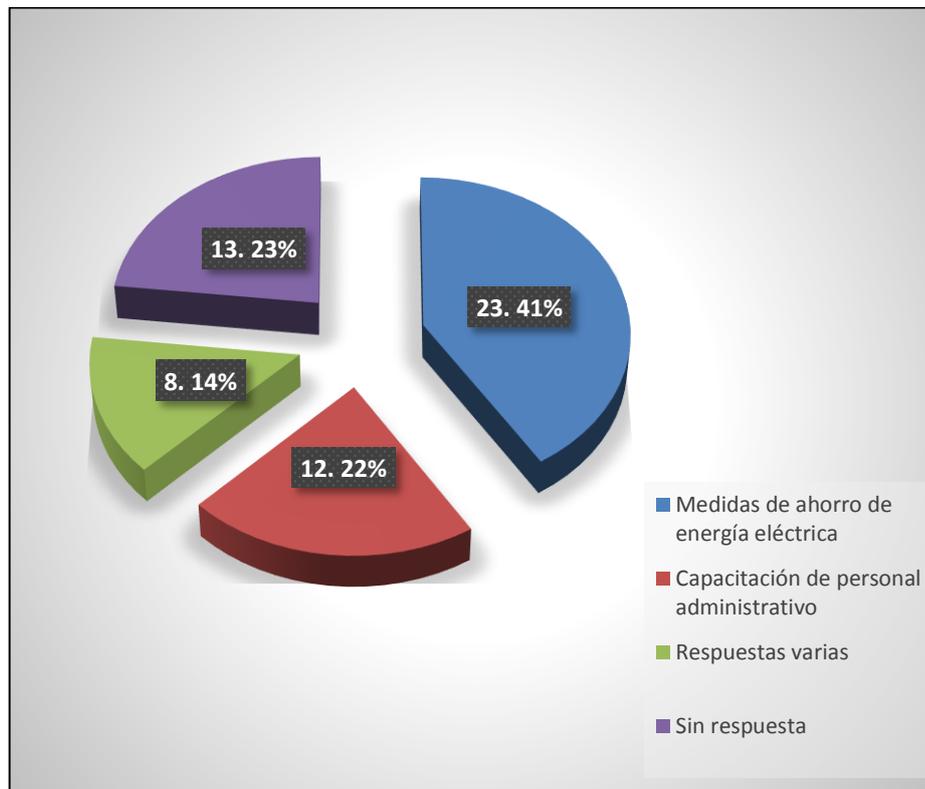
Grafico N.10 : Exponga un ejemplo de mal uso de energía dentro de la institución.



Fuente: Elaboración propia

Para conocer el comportamiento con respecto al mal uso de energía dentro de la institución, la gran mayoría de los participante de la encuesta manifestarán que el 19.43% que durante las operaciones a diario los equipos ofimáticos permanecen encendidos, mientras que el 18.41% dejan los focos fluorescentes encendidos siendo esto una acción recurrente, por otro lado 4.7% dejan los ventiladores encendidos cuando salen, un 3.5% de los cargadores enchufados, y el 14.24% del personal encuestado no dio respuesta alguna, por este motivo muchos al final del día laborable dejan enchufados los equipos como los focos fluorescentes.

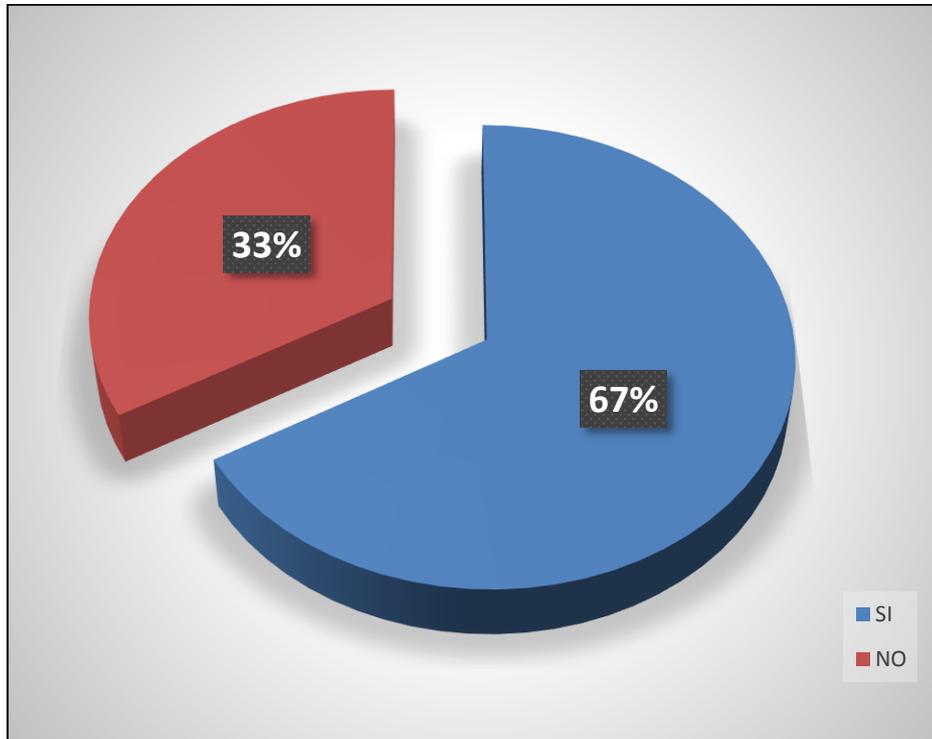
Grafico N.11 : De qué manera podría contribuir con la problemática energética de la institución.



Fuente: Elaboración propia

Se preguntó al personal administrativo encuestado de qué manera podría contribuir con la problemática energética de la institución, a la respuesta que el 23.41% argumentaron que podrían aplicar medidas de mejora de consumo, el 12.22% afirma que la capacitación para el personal administrativo sería una de las formas para poder obtener como resultado un ahorro de consumo de energía eléctrica, por otro lado un 13.23% sin acciones para contribuir con la problemática y 8.14% declararon información de forma variada para tratar con la problemática.

Grafico N.12 : ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?



Fuente: Elaboracion propia

Según la encuesta ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?, nos demuestra que el 33% equivalente a 16 personas administrativas encuestadas de la Municipalidad Provincial de Talara no realiza tal acción, por otro lado el 67% de los encuestados representando a 32 personas administrativas encuestadas aseguraron que dicha acción la realizan al salir de un ambiente.

## **CAPITULO IV.**

### **ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

#### **4.1. Presentación de Resultados.**

##### **4.1.1. Resultado del inventario del consumo de energía.**

###### **4.1.1.1. Historial del consumo de energía en kilowatts/hora (Kwh).**

Para el presente análisis es conveniente realizar un censo del consumo de energía eléctrica a la Municipalidad Provincial de Talara, ubicado Av. Sánchez Carrión 80 C.Hab Talara con una opción tarifaria BT3 de categoría importante y con número de servicio 8542390 perteneciente al edificio principal municipal, es por ello conocer el comportamiento histórico de consumo de energía eléctrica es oportuno tomar los últimos 5 años los cuales se representan de forma detallada y poder encontrar las potenciales alternativas más favorables en materia de ahorro de energía.

Esta evaluación representa el historial de un periodo de cinco años entre (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016) para el comparativo y comportamiento del servicio.

Figura N.08 : Frontis de la Municipalidad Provincial de Talara.



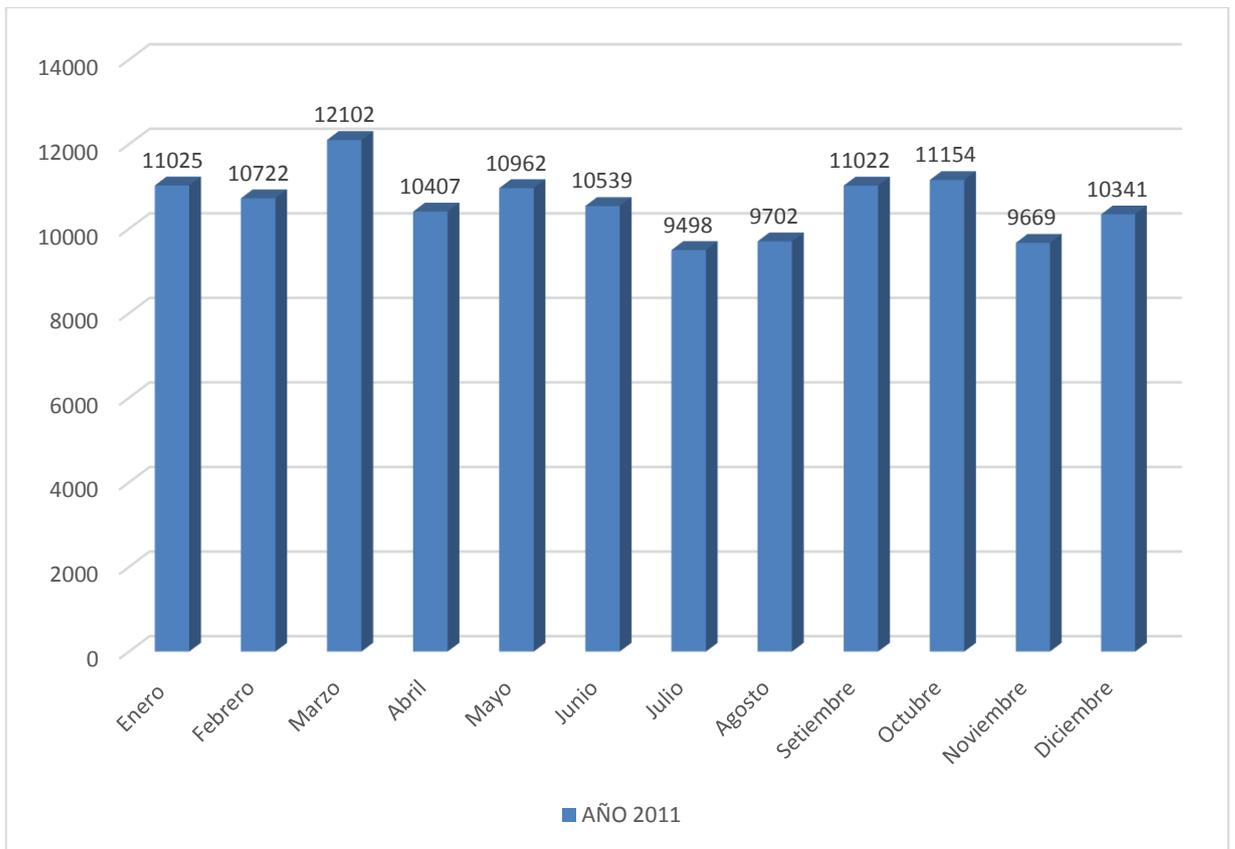
*Fuente : Elaboración propia.*

Cuadro N.01 : Consumo de energía eléctrica año 2011 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2011	11,025	10,722	12,102	10,407	10,962	10,539	9,498	9,702	11,022	11,154	9,669	10,341

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.13 : Consumo de energía eléctrica en Kwh año 2011



Fuente : Elaboración propia.

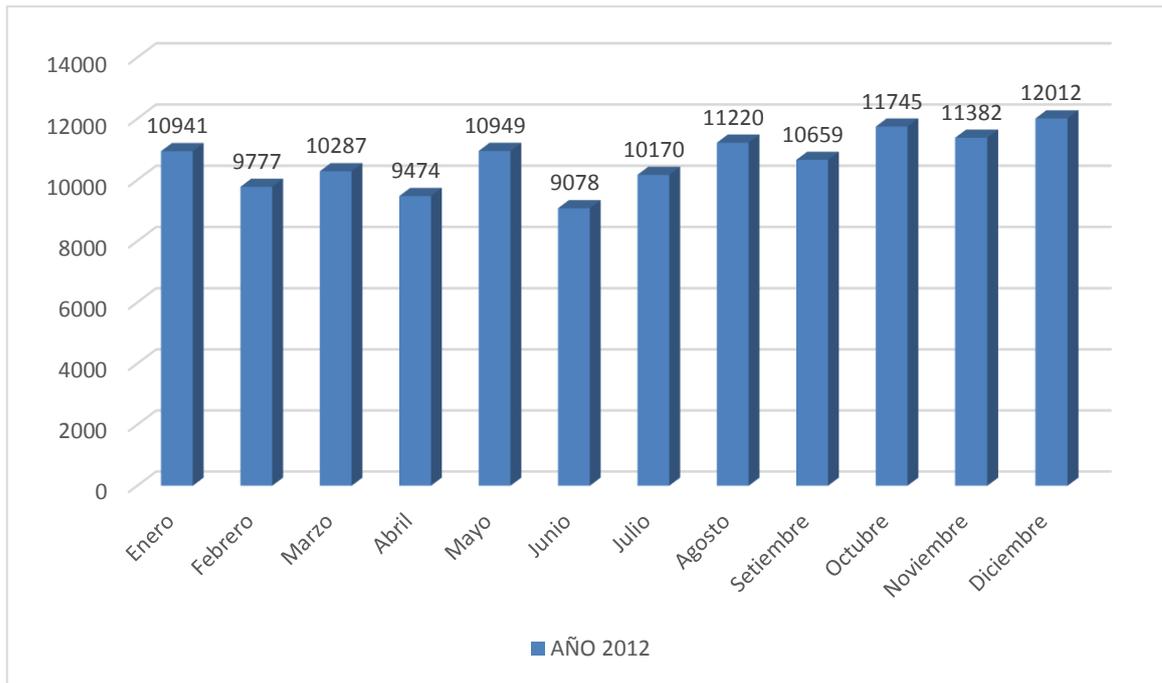
En el Grafico N.13 se evidencia que el mes de marzo tiene el mayor consumo de energía eléctrica durante el año con 12102 kwh por otro lado en el meses de Julio el consumo de energía eléctrica bajo en 9498 Kwh mientras que los meses restantes se mantuvieron en un promedio de 10554 kwh.

Cuadro N.02 : Consumo de energía eléctrica año 2012 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2012	10,941	9,777	10,287	9,474	10,949	9,078	10,170	11,220	10,659	11,745	11,382	12,012

Fuente : *Elaboración propia.*

Grafico N.14 : Consumo de energía eléctrica en KWH año 2012.



Fuente : *Elaboración propia.*

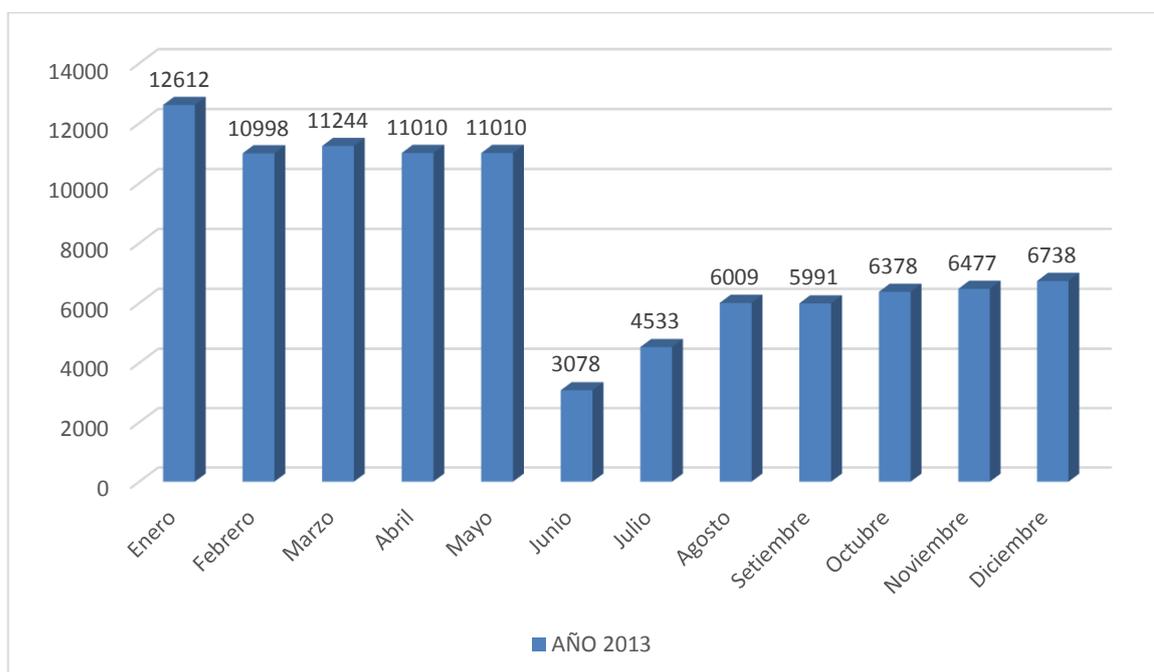
En la representación del Grafico N.14 se evidencia que a inicios del año 2012 entre Enero a Mayo se mantuvo el consumo de energía eléctrica en promedio de 10286 Kwh en la institución, mientras que en el mes de Junio se presentó una baja no habitual de 9078 Kwh de consumo, donde a partir de este punto se observa una variación en alza entre los meses de Julio a Agosto, y por los meses siguientes picos de subida y bajada hasta el final del año 2012.

Cuadro N.03 : Consumo de energia electrica año 2013 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2013	12,612	10,998	11,244	11,913	11,010	3,078	4,533	6,009	5,991	6,378	6,477	6,738

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.15 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2013



Fuente : Elaboración propia.

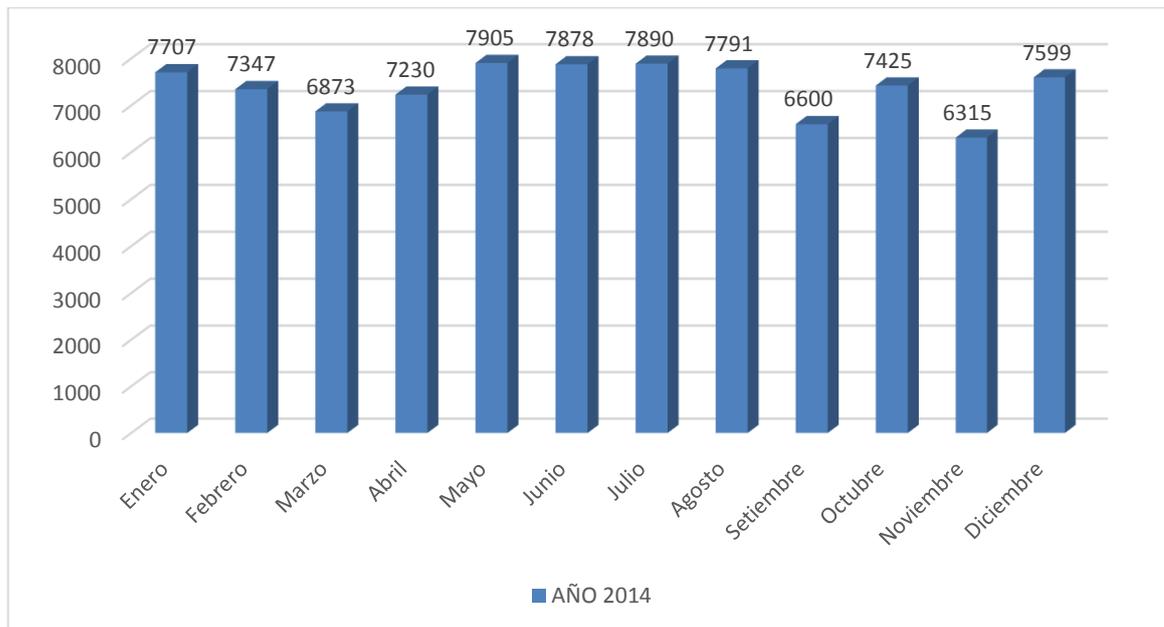
En el presente Grafico N.15 se evidencia que en primer mes del año 2013 el consumo por energía eléctrica más elevado con 12612 kwh donde en el mes de febrero hasta el mes de Mayo se aprecia una leve baja con tendencia al equilibrio en el consumo de energía eléctrica, no sólo en el mes Junio baja a 3078 Kwh de consumo, sino que en el mes de Julio se aprecia una alza de consumo a 4533 Kwh donde la tendencia de consumo de energía es de aumento hasta fines de año, pero baja el consumo con respecto a inicios del año 2013.

Cuadro N.04 : Consumo de energia electrica año 2014 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2014	7,707	7,347	6,873	7,230	7,905	7,878	7,890	7,791	6,600	7,425	6,315	7,599

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.16 : Consumo de energia eléctrica en KWH año 2014



Fuente : Elaboración propia.

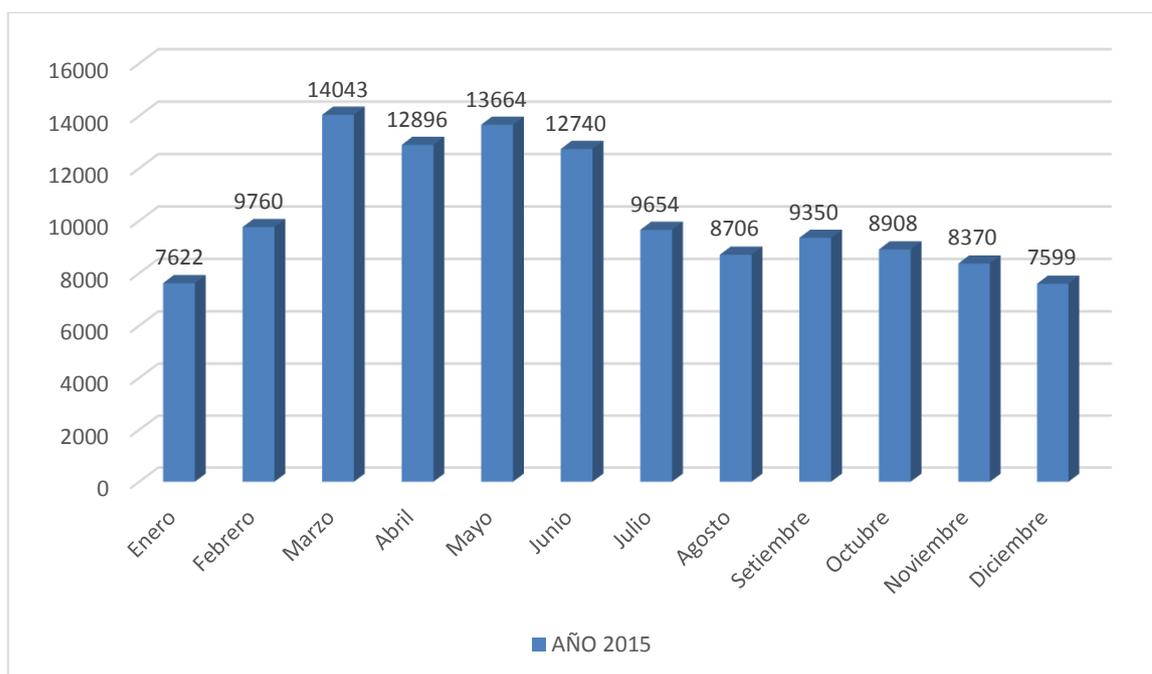
La representación de la Grafica N.16 nos muestra que en el primer trimestre que hay una ligera disminución en el consumo de energía de 360 kwh entre Enero y Febrero, como también una disminución entre Febrero y Marzo equivalente a 474 kwh de consumo, mientras que ya en el segundo trimestre se aprecia entre los meses de abril y Mayo un incremento de 675 kwh y un consumo casi constante en los meses de Mayo y Junio, en el tercer trimestre existe una tendencia constante de consumo, mientras que una caída de consumo de energía en el mes de Setiembre a 6600 Kwh, por otro lado en el cuarto trimestre los meses son variables donde solo el mes de Noviembre es el más bajo del trimestre.

Cuadro N.05 : Consumo de energía eléctrica año 2015 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2015	7,622	9,760	14,043	12,896	13,664	12,470	9,654	8,706	9,350	8,908	8,370	7,599

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.17 : Consumo de energía eléctrica en KWH año 2015



Fuente : Elaboración propia.

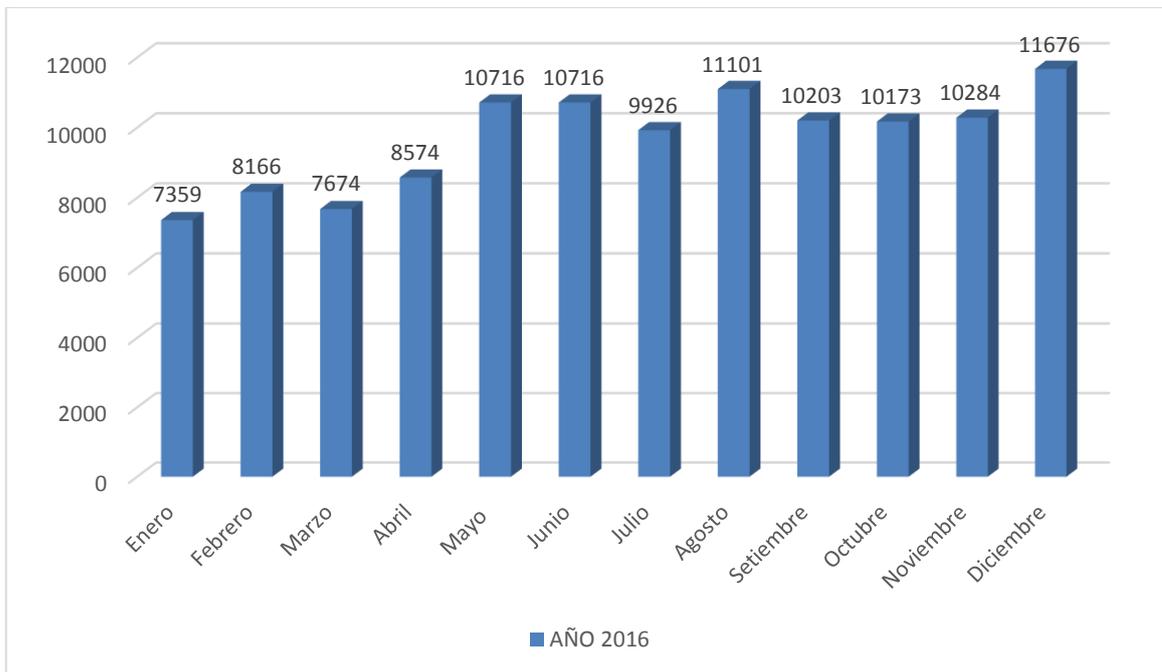
En el presente Grafico N.17 en los inicios del año 2015 los meses de enero y febrero el consumo era de 7622 kwh y 9760 kwh respectivamente esto con una variación de 2100 kwh entre mes, luego se observa que entre Marzo y Junio el promedio esta en 13336 kwh, pero para el mes de Julio descendió a 9654 kwh y desde aquí el consumo varia entre los 7600 kwh a 9600 kwh, siendo una baja importante con respecto a los meses entre Marzo y Junio.

Cuadro N.06 : Consumo de energía eléctrica año 2016 representado en KWH

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2016	7,359	8,166	7,674	8,574	10,278	10,716	9,926	11,101	10,203	10,173	10,284	11,676

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.18 : Consumo de energía eléctrica en KWH año 2016



Fuente : Elaboración propia.

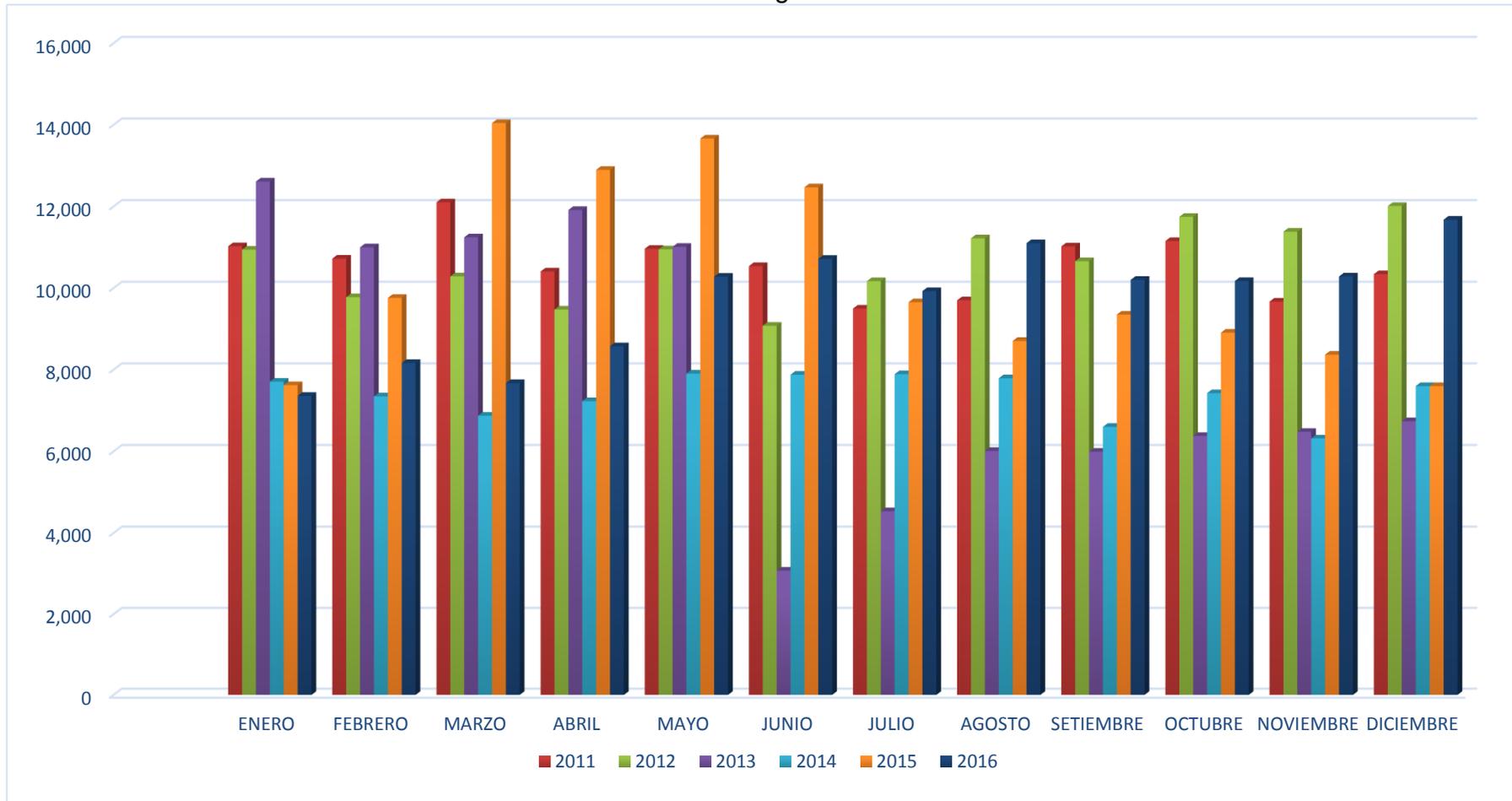
En el presente Grafico N.18 en los primeros cuatro meses de año 2016 la tendencia de consumo es similar a los últimos meses del año 2015 (ver Grafico N.17 anterior), mientras que para los meses de Mayo a Agosto presentan variaciones, el promedio de consumo de energía estaría a 10615 kwh, por otro lado para los meses de Setiembre a Noviembre la tendencia del consumo es relativamente equivalente entre estos meses (ver Grafico N.18) y para terminar el mes de Diciembre estuvo a la alza con un valor de consumo de 11676 kwh.

Cuadro N.07 : Consumo de energia electrica en kwh representados por el periodo 2011 - 2016

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL (kwh)
2011	11,025	10,722	12,102	10,407	10,962	10,539	9,498	9,702	11,022	11,154	9,669	10,341	127,143
2012	10,941	9,777	10,287	9,474	10,949	9,078	10,170	11,220	10,659	11,745	11,382	12,012	127,694
2013	12,612	10,998	11,244	11,913	11,010	3,078	4,533	6,009	5,991	6,378	6,477	6,738	96,981
2014	7,707	7,347	6,873	7,230	7,905	7,878	7,890	7,791	6,600	7,425	6,315	7,599	88,560
2015	7,622	9,760	14,043	12,896	13,664	12,470	9,654	8,706	9,350	8,908	8,370	7,599	123,042
2016	7,359	8,166	7,674	8,574	10,278	10,716	9,926	11,101	10,203	10,173	10,284	11,676	116,130

Fuente : Departamento comercial – Electronoroeste S.A.

Grafico N.19 : Resumen de consumo de energía eléctrica en KWH del año 2011 - 2016



Fuente : Elaboración propia.

Como se puede observar en la Grafica N.19 se registró en el año 2012 el mayor consumo de 127694 kwh al año durante el periodo en análisis, siendo los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio los picos más elevados de energía eléctrica durante este año, mientras que en el año 2014 se presentan un menor consumo de 88560 Kwh al año, siendo los meses de Setiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre los picos mas pequeños de energía eléctrica presentados en el año.

Es por ello el consumo energético no está definido tanto por el comportamiento individual del consumidor, sino por patrones de estilo de vida dentro de las oficinas.

Una consecuencia de las modificaciones en los estilos de vida en oficinas es el comportamiento cada vez más creciente de la demanda para aparatos eléctricos y electrónicos, automóviles, entre otros, no solamente en términos cuantitativos sino también cualitativos. Estos cambios cualitativos se manifiestan en unidades y tamaños más grandes: refrigeradores con capacidades volumétricas más grandes, televisores con pantalla ancha, computadoras más poderosas y veloces, edificios mas grandes y con mayor comodidad, etc. De estas constataciones surge una premisa básica: dado que los equipos convierten la energía en servicios, entonces los individuos están interesados en aquellos servicios y no en la energía.

Además, un fenómeno no mencionado es que tantos edificios como los aparatos eléctricos y electrónico, automóviles son cada vez mas eficientes, como consecuencia tanto del desarrollo tecnológico, de la intervención de Estado y de las preferencias de los consumidores.

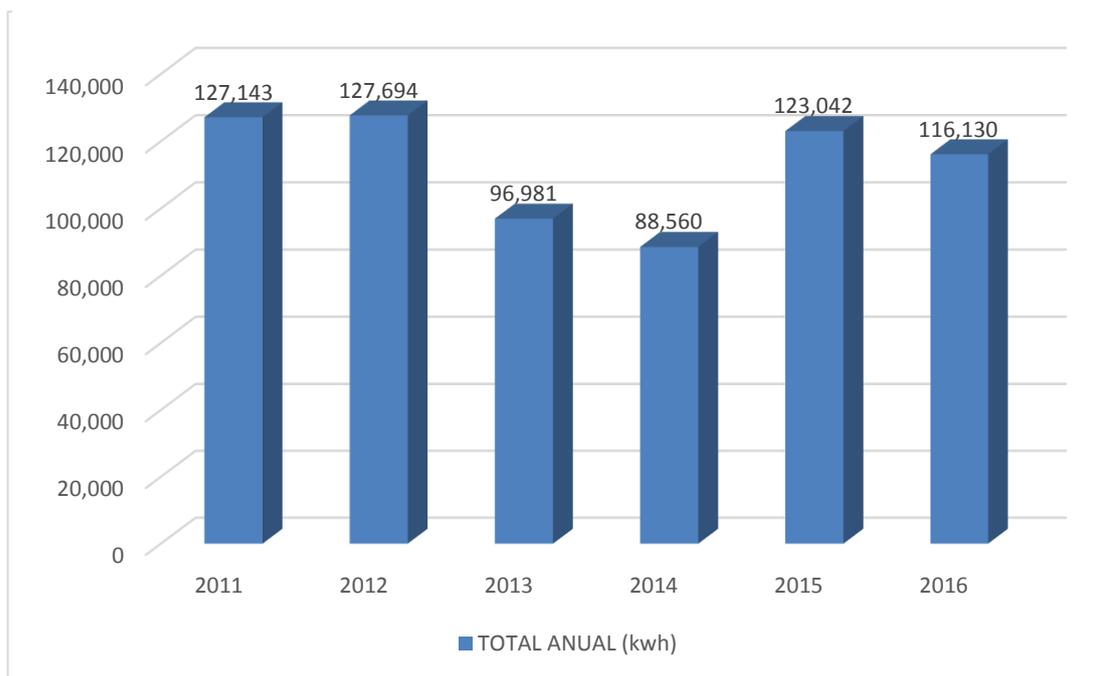
Se debe agregar que es importante las buenas practicas de ahorro de energía esto con el objetivo de informar de manera sencilla las pautas de un consumo responsable y sostenible de energía contribuyendo así a la eficiencia energética, a un menor impacto al medio ambiente y una lucha contra el cambio climático.

Cuadro N.08 : Total Anual del consumo de energía eléctrica en Kwh del edificio principal.

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL ANUAL (Kwh)	127,143	127,694	96,981	88,560	123,042	116,130

Fuente : Elaboración propia.

Gráfico N.20 : Total Anual del consumo de energía eléctrica en Kwh.



Fuente : Elaboración propia.

En el Gráfico N.20 representa el total anual del periodo 2011 – 2016 donde se puede observar que en los años 2011 y 2012 el consumo de energía eléctrica se encontraba entre 127,143 y 127,694 kwh siendo un consumo constante, mientras que en el año 2013 el consumo disminuye a los 96,981 kwh para luego disminuir en el año 2014 con un consumo de energía de 88,560 kwh, posteriormente en el año 2015 una subida hasta los 123,042 kwh y finalmente en el año 2016 el consumo de energía eléctrica llegó a descender a 116,130 kwh el consumo de electricidad con respecto al año anterior.

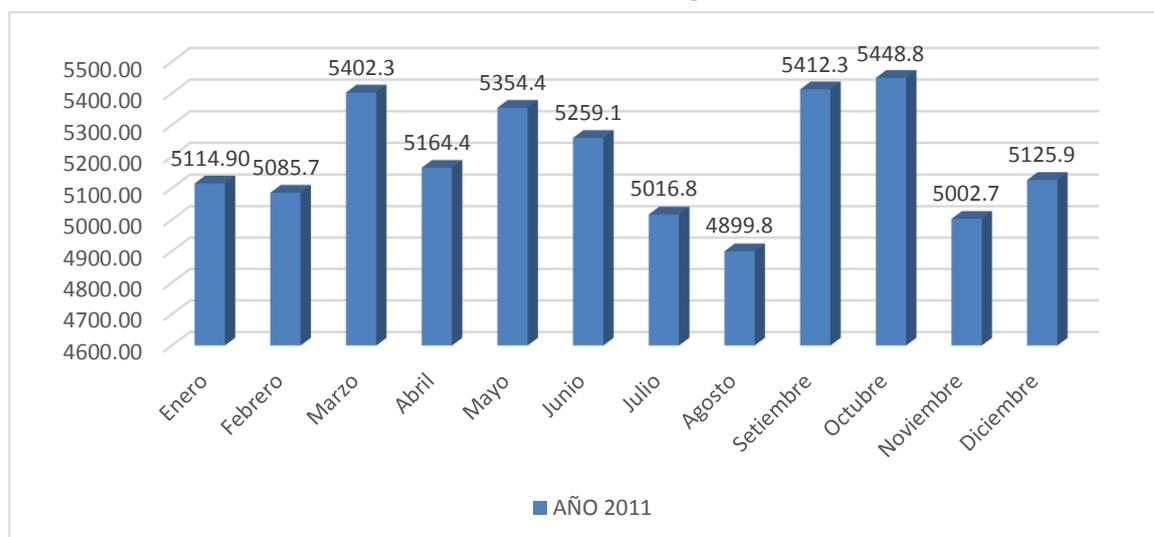
#### 4.1.1.2. Historial de facturación de consumo de energía.

Cuadro N.09 : Facturación del consumo de energía del año 2011 en nuevos

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2011	5,114.90	5,085.70	5,402.30	5,164.40	5,354.40	5,259.10	5,016.80	4,899.80	5,412.30	5,448.80	5,002.70	5,125.90

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.21 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles año



Fuente : Elaboración propia.

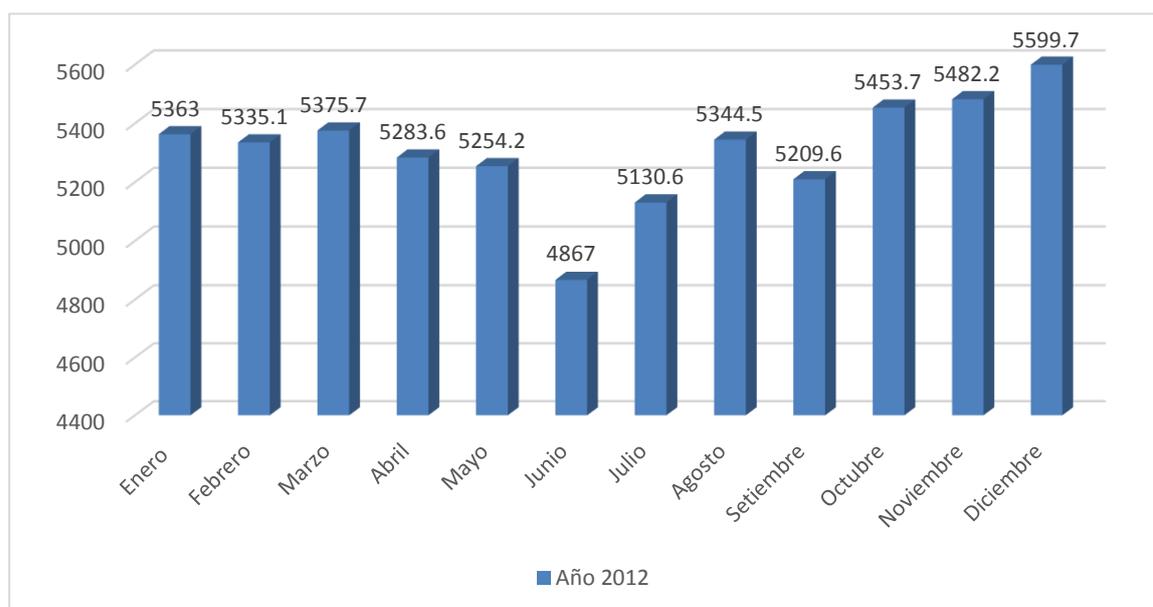
En el Grafico N.21 se puede apreciar una disminución en los meses facturables de Enero y Febrero de 56.2 nuevos soles y una alza entre Febrero y Marzo 316.6 nuevos soles esto ocurrido en el primer trimestre, ya en segundo trimestre se observa una tendencia de bajada a 5164.4 nuevos soles en el mes de Abril pero en el mes de Mayo sube a 5354.4 nuevos soles y en el mes de Junio baja a 5259.1 nuevos soles, ahora en el tercer trimestre para el mes de julio esta en 5016.8 nuevos soles donde en el mes de Agosto esta en 4899.8 nuevos soles y en Setiembre a 5412.3, por ultimo en el cuarto trimestre en el mes de Octubre en 5448.8 nuevos soles con una baja en noviembre de 5002.7 nuevos soles y para finales de Diciembre 5125.9 nuevos soles. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.10 : Facturación del consumo de energía del año 2012 en nuevos soles.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2012	5,363.00	5,335.10	5,375.70	5,283.60	5,254.20	4,867.00	5,130.60	5,344.50	5,209.60	5,453.70	5,482.20	5,599.70

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.22 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles



Fuente : Elaboración propia.

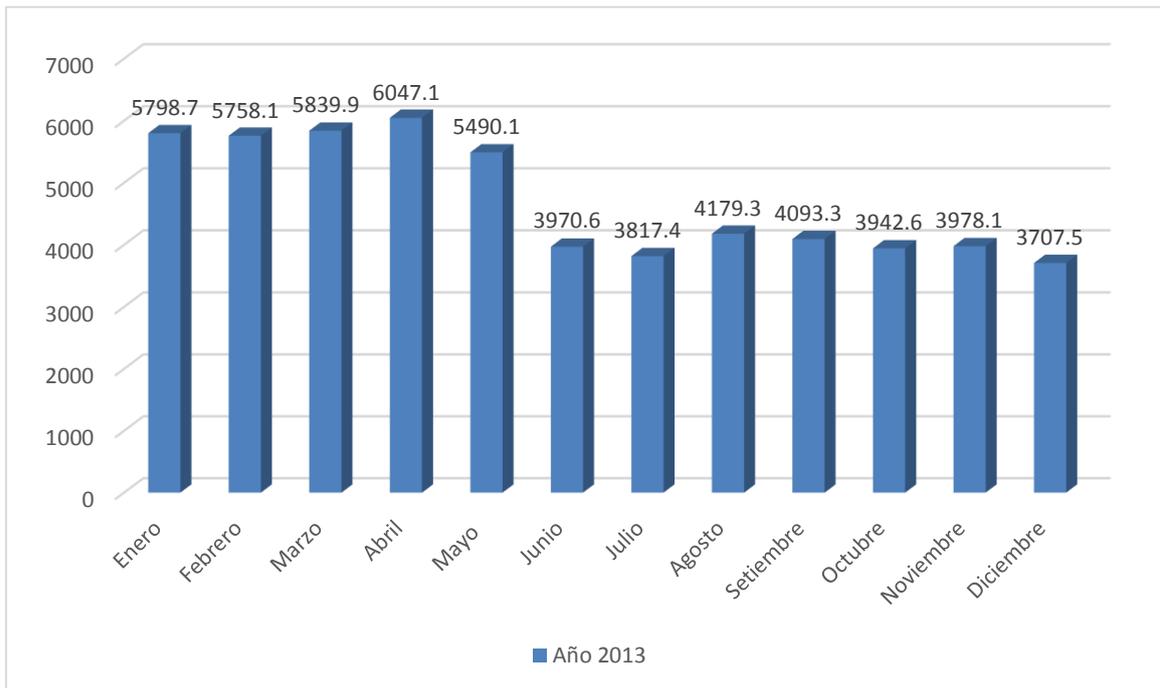
Se muestra en el Grafico N.22 que entre los meses de Enero a Mayo la facturación de energía eléctrica es de 5200 – 5400 nuevos soles, ya en el mes de Junio baja a 4867 nuevos soles con respecto a Mayo y subiendo hasta los 5344.5 nuevos soles en Agosto con una repentina baja en Setiembre de 5209.6 nuevos soles, donde apartir de este punto la tendencia de facturación es de subida en Octubre con 5453.7 hasta los 5599.7 de nuevos soles en el mes de Diciembre. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.11 : Facturación del consumo de energía del año 2013 en nuevos soles

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2013	5,798.70	5,758.10	5,839.90	6,047.10	5,490.10	3,970.60	3,817.40	4,179.30	4,093.30	3,942.60	3,978.10	3,707.50

Fuente : *Elaboración propia.*

Grafico N.23 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles año



Fuente : *Elaboración propia.*

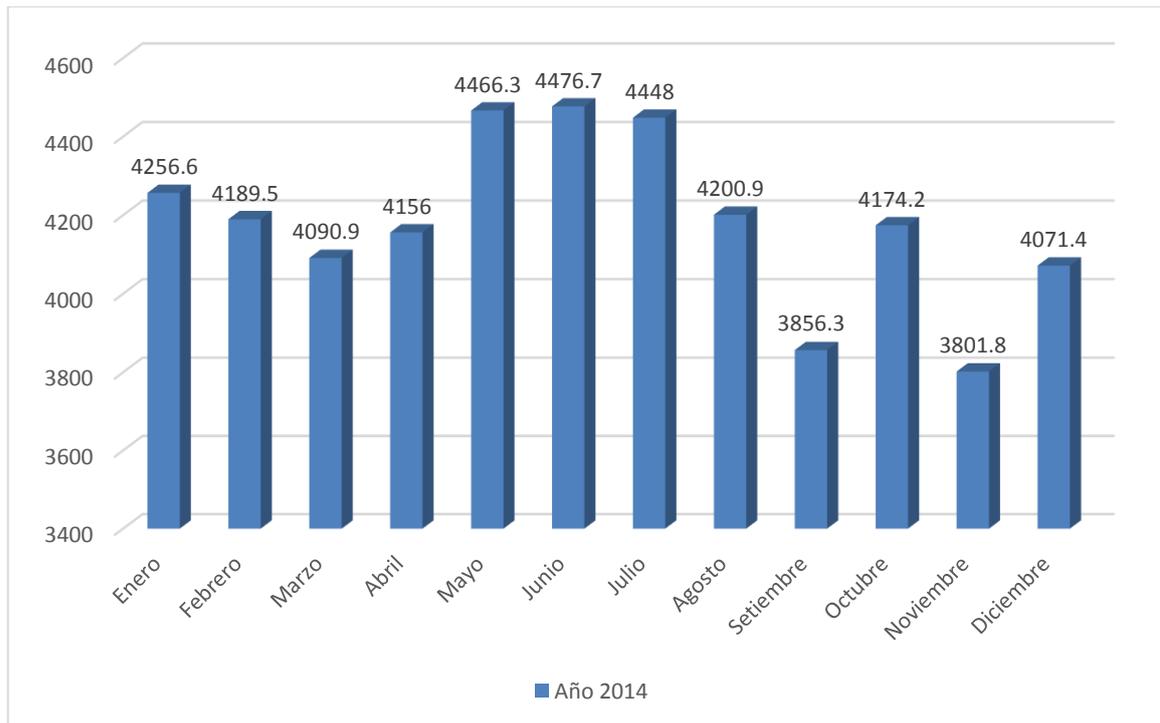
En el Grafico N.23 se presenta que en los meses de Enero a Mayo la facturación de energía eléctrica tiene una tendencia que se mantiene entre los 5490.1 hasta los 6047.1 de nuevos soles para los cinco primeros meses del año 2013, ya en el mes de Junio disminuye hasta los 3970.6 de nuevos soles pero con una tendencia a mantenerse hasta los 4179.3 nuevos soles hasta el final de año, valores que disminuyen con respecto a los cinco primeros meses del año. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.12 : Facturación del consumo de energía del año 2014 en nuevos soles.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2014	4,256.60	4,189.50	4,090.90	4,156.00	4,466.30	4,476.70	4,448.00	4,200.90	3,856.30	4,174.20	3,801.80	4,071.40

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.24 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles año



Fuente : Elaboración propia.

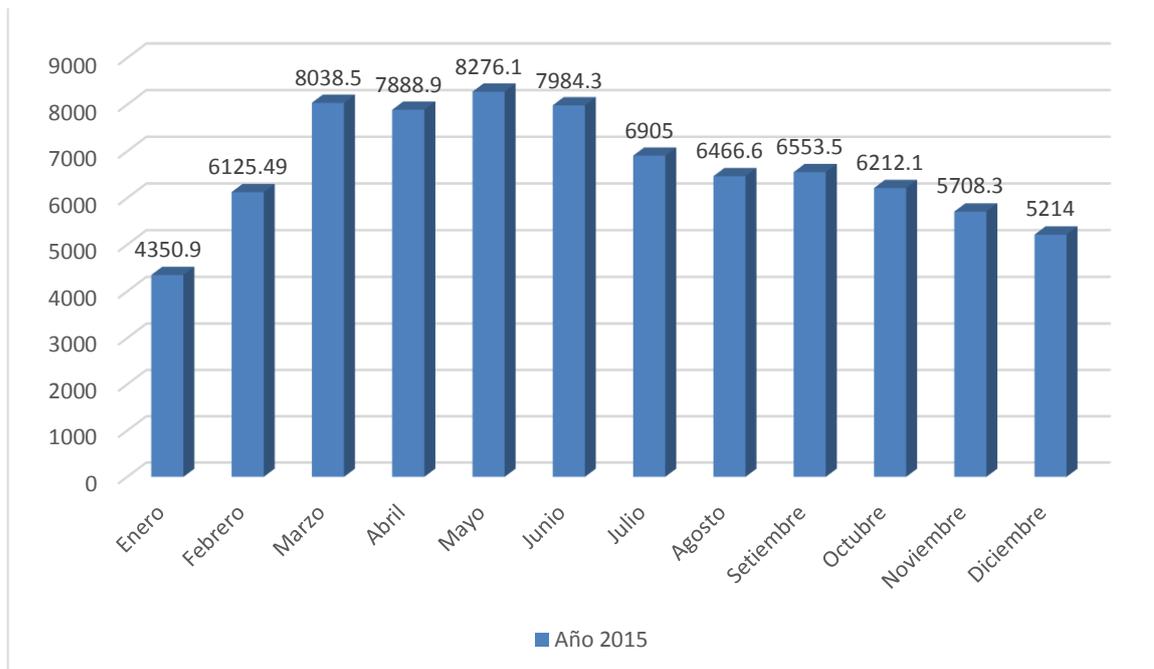
En el Grafico N.24 los meses de Enero a Abril la facturación de consumo esta entre los 4090.9 – 4256.6 de nuevos soles tendencia que sube en los próximos tres meses con valores de hasta 4463 en promedio, pero en el mes de Agosto con un valor de 4200.9 de nuevos soles baja con respecto al mes anterior y más aun en setiembre que disminuye con un valor monetario de 3856.3 de nuevos soles, este efecto ocurre hasta finales del año donde para el mes de Diciembre la facturación es de 4071.4 de nuevos soles. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.13 : Facturación del consumo de energía del año 2015 en nuevos soles.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2015	4,350.90	6,125.49	8,038.50	7,888.90	8,276.10	7,984.30	6,905.00	6,466.60	6,553.50	6,212.10	5,708.30	5,214.00

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.25 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles año



Fuente : Elaboración propia.

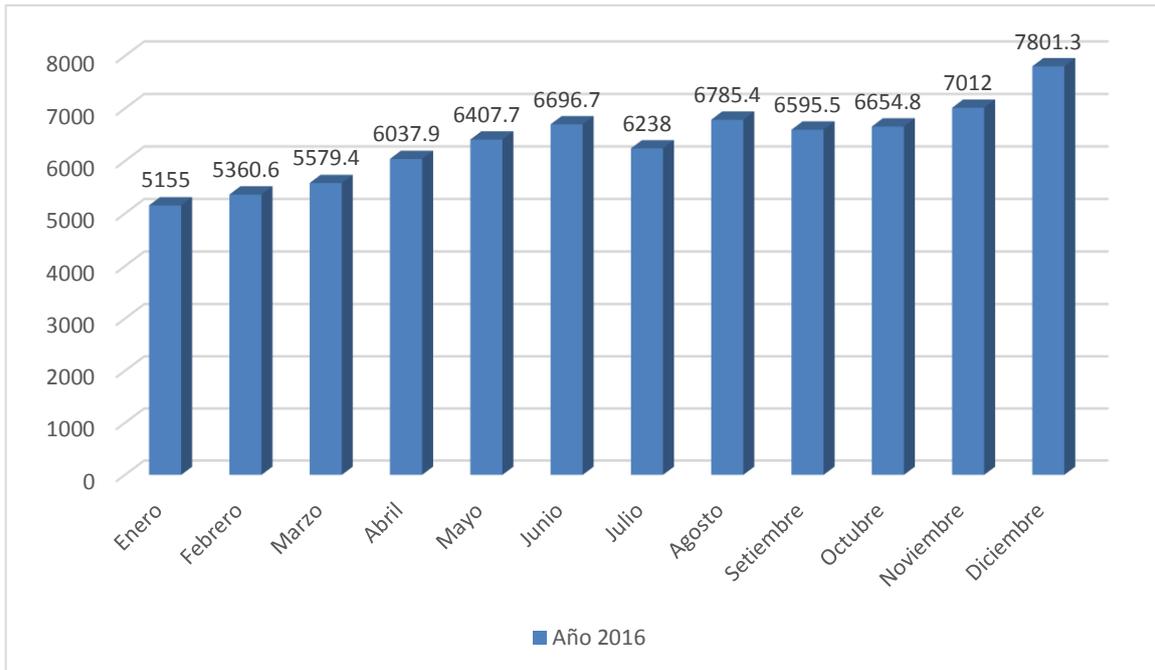
En el Grafico N.25 se observa con respecto al Grafico N.24 en Diciembre su valor de facturación de 4071.4 nuevos soles, pero con respecto al año 2015 el mes de Enero se elevó hasta los 4350.9 nuevos soles y haci hasta Marzo alcanzando un valor de 8038.5 nuevos soles tendencia que se mantuvo hasta los meses de Junio terminando con un valor de facturación de 7984.3 nuevos soles, después en Julio disminuye hasta 6905 nuevos soles valores monetarios de facturación que empieza a disminuir en los próximos meses siguientes llegando a facturar en el mes de Diciembre en 5214 nuevos soles. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.14 : Facturación del consumo de energía del año 2016 en nuevos soles.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
2016	5,155.00	5,360.60	5,579.40	6,037.90	6,407.70	6,696.70	6,238.00	6,785.40	6,595.50	6,654.80	7,012.00	7,801.30

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.26 : Facturación de consumo de energía eléctrica en nuevos soles año



Fuente : Elaboración propia.

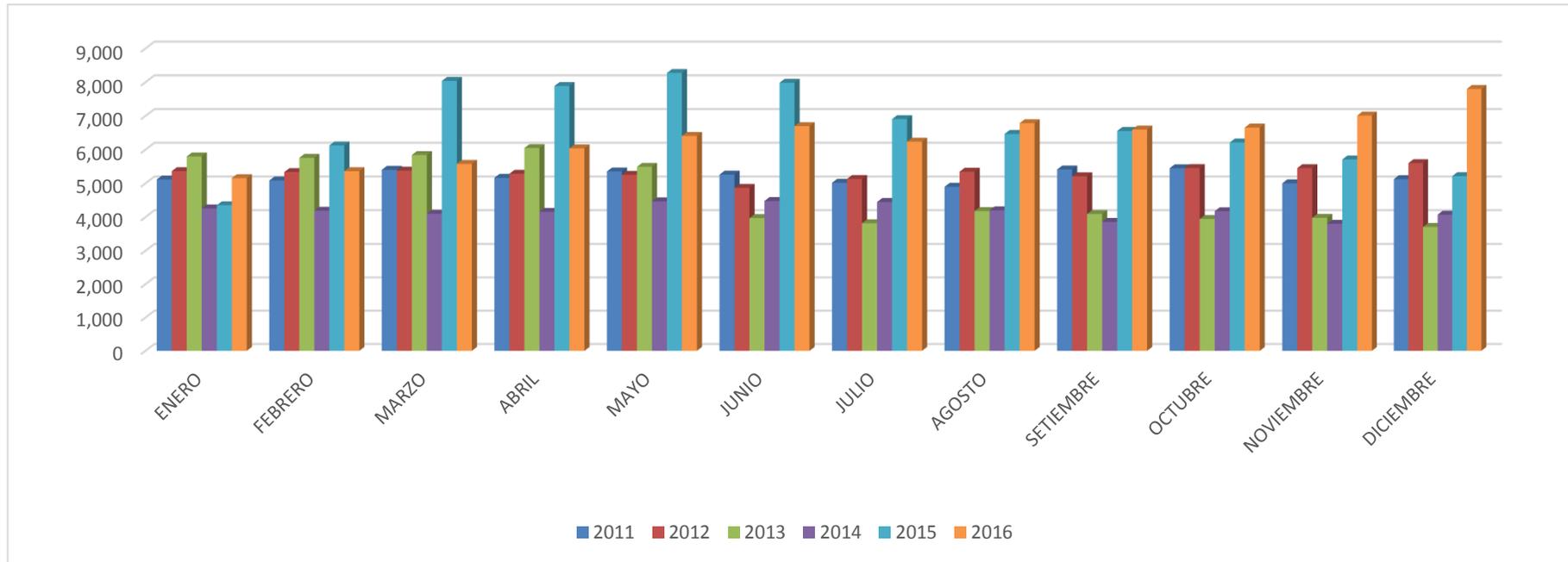
En el Grafico N.26 para el mes de Enero su facturación es de 5155 nuevos soles donde se desprende un incremento del valor monetario de facturación alcanzando hasta el mes de Junio con 6696.7 nuevos soles ya en el mes de Julio se presenta un disminución de 6238 nuevos soles pero en Agosto con un valor de 6785.4 nuevos soles la facturación se mantiene con valores de hasta 7012 nuevos soles, así mismo en Diciembre el valor de facturación se aumento hasta loas 7801.3 nuevos soles. Se debe considerar que el costo del Kwh esta sujeto a Osinergmin (Anexo 6).

Cuadro N.15 : Resumen de facturación del consumo de energía eléctrica en nuevos soles periodo 2011 - 2016

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL (nuevos soles)
2011	5,115	5,086	5,402	5,164	5,354	5,259	5,017	4,900	5,412	5,449	5,003	5,126	59,287
2012	5,363	5,335	5,376	5,284	5,254	4,867	5,131	5,345	5,210	5,454	5,452	5,600	63,671
2013	5,799	5,758	5,840	6,047	5,490	3,971	3,817	4,179	4,093	3,943	3,978	3,708	56,623
2014	4,257	4,190	4,100	4,156	4,466	4,477	4,448	4,201	3,856	4,174	3,802	4,071	50,198
2015	4,351	6,125	8,039	7,889	8,276	7,984	6,905	6,467	6,554	6,212	5,708	5,214	79,724
2016	5,155	5,361	5,579	6,038	6,408	6,697	6,238	6,785	6,596	6,655	7,012	7,801	76,325

Fuente : Departamento comercial – Electronoroeste S.A.

Grafico N.27 : Resumen de facturación en nuevos soles del periodo 2011 - 2016



Fuente : Elaboración propia.

En el anterior Gráfico N.26 nos demuestra que el consolidado de los periodos 2011 – 2016 de la facturación del edificio principal Municipal que en el mes de mayo del año 2015 el costo de la facturación se elevó hasta en un 8,276 nuevos soles siendo este el mes de mayor consumo durante este periodo. Por otro lado la facturación de menor consumo que se presenta en el periodo del mes de diciembre del 2011 fue de 2,126 de nuevos soles.

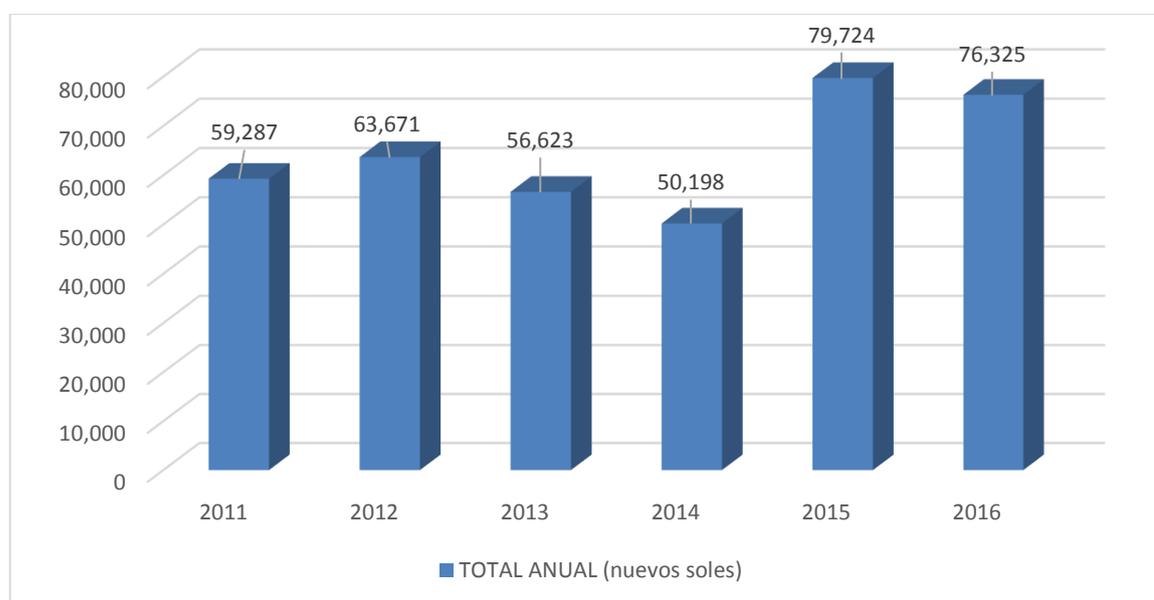
Cabe destacar que la facturación dentro de los años 2011 – 2016 es muy variable por ello es necesario que el análisis se realice tomando en cuenta el total anual en nuevos soles que se presentará a continuación.

Cuadro N.16 : Total Anual de la facturación del consumo de energía eléctrica del edificio principal.

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL ANUAL (nuevos soles)	59,287	63,671	56,623	59,198	79,724	76,325

Fuente : *Elaboración propia.*

Gráfico N.28 : Total anual de facturación del consumo de energía eléctrica



Fuente : *Elaboración propia.*

En el Gráfico N.28 representa el total anual de facturación del consumo de energía eléctrica donde en el año 2011 el costo anual por el consumo de energía eléctrica es 59,287 nuevos soles pero en el año 2012 la facturación de consumo de elevó hasta los 63,671 nuevos soles luego en el año 2013 la facturación baja hasta los 56,623 nuevos soles, donde sucede lo mismo en el periodo 2014 llegando a 50,198 nuevos soles y en el año 2015 el costos anual por consumo de energía sube hasta los 79,724 nuevos soles y para el año 2016 la facturación del consumo de energía es de 76,325 nuevos soles bajando con respecto al año anterior.

#### 4.1.2. Resultado de inventario de luminarias.

El edificio Municipal consta de 4 plantas de altura, se ha realizado un inventario con el fin de obtener el total de luminarias existentes en el edificio donde se han encontrado dos tipos de luminarias de 32 W y 36 W tubos fluorescentes.

Se ha realizado una agrupación de las luminarias con el fin de poder obtener un cálculo aproximado de la cantidad de vatios de potencia que demanda el edificio actual. Esto nos va permitir realizar una propuesta posterior.

Cuadro N.17 : Inventario de luminarias del Edificio Principal.

TIPO : FLUORESCENTE			
UBICACIÓN	32 W	36 W	
PISO 3	16	110	
PISO 2	30	100	
PISO 1	16	44	
SOTANO	12	40	
TOTAL	74	294	368

*Fuente: Elaboración propia.*

A la vista anterior del Cuadro N.17, la mayoría de tubos fluorescentes de 36 vatios de potencia representan aproximadamente 80% dentro de las instalaciones. Donde se tendría hincapie el consumo de potencia de cada tubo fluorescente sin tomar en cuenta la reactancia. Es por esto, que se debe tomar en cuenta el tipo de luminarias a la hora de considerar un aspecto económico y energético.

A continuación se va realizar una estimación propia del cálculo de la potencia consumida al año, donde se presentará el consumo detallado tomando en cuenta que solo el 75% de las luminarias dentro del edificio municipal están en uso.

Cuadro N.18 : Consumo detallado de iluminarias.

Descripción de iluminarias	Numero de iluminarias	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (Kwh/día)
Tubo Fluorescente de 32 W	55	0.032	8	14.08
Tubo Fluorescente de 36 W	218	0.036	8	62.78

Fuente : Elaboración propia.

Total de consumo de 32 w	281.6 Kwh / mes
Total de consumo de 36 w	1255.6 Kwh / mes

Se describe en las Cuadros anteriores el estimado del consumo energético de luminarias dentro de la institución que demuestra a los tubos fluorescentes de 36 w como un consumo importante y materia de sustitución de iluminarias.

#### 4.1.3. Resultados de inventario de equipos eléctricos y electrónicos.

##### 4.1.3.1. Equipos ofimáticos.

A continuación se presenta el inventario de equipos ofimáticos de forma detallada por cada nivel correspondiente al edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara.

Cuadro N.19 : Inventario de equipos ofimáticos Sotano

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
SOTANO	SGDE	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I3,2gb,520 GB	Escritorio	500	LG-LCD	20
	REGIDORES	CORE 2 DUO -2GB-160GB	Escritorio	450	LG-CRT	75
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		CELERON-1GB-40GB	Escritorio	450	SAMSUNG-CRT	55
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	GDHE	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	DEMUNA	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		CELERON-1GB-40GB	Escritorio	450	SAMSUNG-CRT	55
	LOGISTICA	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Pentium4-2GB-250GB	Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42
		CORE 2 DUO-4GB-500GB	LAPTOP	500	NO TIENE	
		Core I3,2gb,520 GB	Escritorio	500	AOC-LCD	25
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO – LCD	19
		Core I7,16gb,1TB	LAPTOP PERSONAL	300	NO TIENE	
		Core I5,8gb,500GB	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		Core I7,4gb,500TB	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5,8gb,500GB	Escritorio	240	LG-LCD	20

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

Cuadro N.20 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 1

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGEITCO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 1	TRAMITE DOC	Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 2gb,500gb	Escritorio	300	LG-LCD	20
	REGISTRO CIVIL	Core I3,2gb,500gb	Escritorio	500	SAMSUNG-LCD	42
		Core I5, 2gb,500gb	Escritorio	300	AOC-LCD	25
		Core I5,8gb,500GB	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5,8gb,500GB	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		RECURSOS HUMANOS	Pentium4-2GB-80GB	Escritorio	500	SAMSUNG-CRT
	Pentium4-1GB-150GB		Escritorio	450	SAMSUNG-CRT	55
	Pentium4-1GB-150GB		Escritorio	450	SAMSUNG-CRT	55
	Pentium4-3GB-300GB		Escritorio	450	AOC-LCD	25
	Core I3,2gb,300GB		Escritorio	500	AOC-LCD	25
	Pentium4-1GB-80GB		Escritorio	450	AOC-LCD	25
Core I3,2gb,300GB	Escritorio		500	AOC-LCD	25	
Core I7,8gb,1TB	Escritorio		280	LENOVO - LCD	19	

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 1	RECURSOS HUMANOS	Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
	OAF	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	CONTABILIDAD	Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7,8gb,500	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I3,2gb,500gb	Escritorio	500	LG-LCD	20
		Core I5, 2gb,500gb	Escritorio	300	LG-LCD	20
		TESORERIA	Core I5,8gb,500GB	LAPTOP	240	NO TIENE
	Core I7,8gb,500GB		Escritorio	240	LG-LCD	20
	Core I7,8gb,1TB		Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	Core I7,8gb,1TB		Escritorio	280	LENOVO - LCD	19

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

Cuadro N.21 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 2

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (w)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (w)
PISO 2	Opp	Core i3,2gb,300GB	Escritorio	450	AOC-LCD	25
		Core i3,2gb,500gb	Escritorio	500	LG-LCD	20
		Core i7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	GSP	Core i7,8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i5, 4gb,500gb	escritorio	240	LENOVO - LCD	19
		Core i3,4gb,500GB	Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42
		Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i5, 4gb,500gb	Escritorio	240	AOC-LCD	25
	TRANSITO	Core i5, 2gb,500gb	Escritorio	300	COMPAC	37
		Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i5, 4gb,500gb	escritorio	240	LG-LCD	20
		Core i3, 4gb, 300GB	Escritorio	450	AOC-LCD	25
	MEDIO AMBIENTE	Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i5, 4gb,500gb	Escritorio	240	COMPAC	37
	PROYECTOS DE GSP	Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core i5, 2gb,80gb	escritorio	300	SAMSUNG-LCD	42
	IMAGEN	Core i5, 4gb,500gb	Escritorio	240	HP-LCD	15
		Core i3,4gb,500GB	Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42
		Core i7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 2	DEFENSA AL CONSUMIDOR	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	PROGRAMAS SOCIALES-SISFHO	Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	AOC-LCD	25
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	AOC-LCD	25
		Pentium4, 1 gb,40gb	Escritorio	400	SAMSUNG-CRT	55
		Core I7, 8gb,1TB	escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	FISCALIZACION	Pentium4, 1gb,40gb	Escritorio	400	SAMSUNG-CRT	55
		Core I5, 4gb,500gb	LAPTOP	240	NO TIENE	
	ASESORIA JURIDICA	Core I3,2gb,300GB	Escritorio	450	AOC-LCD	25
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	AOC-LCD	25
	GERENCIA MUNICIPAL	Core I3,2gb,300GB	Escritorio	450	AOC-LCD	25
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	ADVANCE-LCD	35
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Laptop	240	HP	
	ALCALDIA	Core I5, 4gb,120gb	Escritorio	300	LG-LCD	20
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	ADVANCE-LCD	35
Core I3,2gb,300GB		Escritorio	450	AOC-LCD	25	

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 2	ALCALDIA	Core I3,4gb,500GB	Escritorio	450	LG-LCD	20
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 8gb, 1TB	Laptop	240	HP	
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	ADVANCE-LCD	35
	OCI	Pentium4, 1gb,40gb	Escritorio	400	VIEWSONIC -LCD	21
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	CONTIROL PATRIMONIAL	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
Core I3,2gb,300GB		Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42	

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

Cuadro N.22 : Inventario de equipos ofimáticos Piso 3

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 3	UPI	CELERON, 2gb, 40GB	Escritorio	450	VIEWSONIC -LCD	21
	SGFPI	Core I3,2gb,300GB	Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	SUBGERENCIA DE DESARROLLO URBANO	Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	ADVANCE-LCD	35
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core 2 Duo, 1gb, 300gb	Escritorio	400	SAMSUNG-LCD	42
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42
	LIQUIDACION DE OBRAS	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Pentium4-1GB-150GB	Escritorio	450	SAMSUNG-CRT	55
		Core 2 Duo, 2gb, 220gb	Escritorio	450	SAMSUNG-LCD	42
	SUBGERENCIA DE SANEAMIENTO LEGAL Y CATASTRO	Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	AREA DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
Core I7, 8gb,1TB		Escritorio	280	LENOVO - LCD	19	

PISO	Oficina	CPU	Tipo	CONSUMO ENERGETICO (W)	Monitor	CONSUMO ENERGETICO (W)
PISO 3	AREA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
	SUBGERENCIA INFRAESTRUCTURA	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	GDT	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core 2 Duo, 2 gb, 250gb	Escritorio	450	SAMSUNG-LED	17
		Core 2 Duo, 2 gb, 80gb	Escritorio	400	SAMSUNG-CRT	55
	PROCURADORIA	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I5, 4gb,500gb	Escritorio	240	LG-LCD	20
		Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
	UTIC	Core I7, 8gb,1TB	Escritorio	280	LENOVO - LCD	19
Core I5, 4gb,500gb		Escritorio	240	SAMSUNG-LCD	42	
Core I7, 4gb, 500gb		Escritorio	280	LG-LCD	20	

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

En los Graficos anteriores se describe el inventario de los diferentes CPU's que se encuentra en el edificio principal de la Municipalidad donde los modelos con la tecnología Pentium IV y celeron representan una cantidad de 13 CPU's que tienen un rendimiento en consumo de energía eléctrica de aproximadamente entre 400 watt a 450 watt por hora, por otro lado con tecnología core 2 duo representando una cantidad de 5 CPU con rendimiento en consumo de energía eléctrica estimada de 400 watt a 500 watt, la tecnología core I3 representa la cantidad de 17 CPU con rendimiento en consumo de energía estimada de 400 watt – 600 watt, tecnología core I5 con la cantidad de 37 CPU con rendimiento en consumo de energía estimada de 240 watt – 350 watt, mientras que la tecnología core I7 con la cantidad de 58 CPU con un consumo de energía estimada de 240 watt – 280 watt donde son equipos adquiridos recientemente en el 2016.

Así mismo la tecnología de monitores LCD con la cantidad de 150 equipos oscilan entre los 19 watt – 42 watt con la propiedad que sus pantallas son de cristal líquido y carecer de radiación eléctrica y/o magnética para su funcionamiento, la tecnología de monitores LED con la cantidad de 3 monitores con un consumo entre 17 watt – 37 watt cumpliendo con las mismas características que la tecnología de monitores LCD pero con un 40 % de consumo menor a los LCD, sin embargo la tecnología CRT con la cantidad de 13 monitores que oscilan entre los 55 watt – 75 watt con un consumo elevado a comparación con las dos clases de monitores antes mencionado donde su característica del monitor CRT es que trabaja con electromagnetismo y tubo de rayos catódicos presentando un elevado consumo.

Cuadro N.23 : Inventario de impresoras del Edificio Principal

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
1	GERENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS	Gerencia de Servicios Publicos	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
		Registro Civil	1	HP LASER JET M2727	425		15		0,1
			2	HP LASER JET 1102	370	2,7		2	0,6
			1	KONICA MINOLTA (BIZHUB 361)	1560				
			1	EPSON FX 890	53				
		Oficina de Orientacion y Defensa del Consumidor	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
		SubGerencia Gestion Ambiental	1	HP LASER JET M2727	425		15		0,1
		SubGerencia de Transito y Viabilidad	2	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		SubGerencia Abas. Comercialización y Defensa Consumidor	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
2	GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL	SubGerencia de Desarrollo Urbano	1	HP LASER JET 1536	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		SubGerencia de Formulación de Proyectos de Inversion	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET P2055	570		8		0,4

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
3	GERENCIA DE DESARROLLO HUMANO Y ECONOMICO	SubGerencia de Programas Sociales	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		SubGerencia de Salud	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
			1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	EPSON FX 890	53				
		SubGerencia de Desarrollo Economico	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
		Gerencia de Desarrollo Humano y Economico	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
		DEMUNA	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		SubGerencia de Desarrollo Turistico	1	HP LASER JET 1020	250	2		2	0

.ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
4	GERENCIA MUNICIPAL	Gerencia Municipal	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET 600 M602	820	21	5,5	1	0,3
5	UNIDAD DE IMAGEN INSTITUCIONAL	Imagen Institucional	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
6	PROCURADURIA	Procuraduria	1	HP LASER JET M2727	425		15		0,1
			1	KONICA MINOLTA (BIZHUB 361)	1560				
7	OFICINA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS	Unidad de Logistica	1	EPSON L555	4,5	2,3			0,3
			2	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
			1	EPSON L110	2,2	1,2			0,3
			2	EPSON FX 890	53				
		Unidad de Operaciones	1	BROTHER MFC 8892	680	85	19		
			1	SAMSUNG ML 1860	270	40		2,8	0,45

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
7	OFICINA DE ADMINISTRACION Y FINANZAS	Unidad de Recursos Humanos	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
			1	HP LASER JET 2055	570		8		0,4
			1	EPSON FX2190	53	45			
		Control Patrimonial	1	HP LASER JET P1102	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
			1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		Oficina de Administración y Finanzas	1	HP LASER JET 1515	295	11,4	4,7		0
			1	HP LASER JET 1102	370	2,7		2	0,6
		Unidad de Contabilidad	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
		Unidad de Tesorería	2	HP LASER JET 1102	370	2,7		2	0,6
1	HP LASER JET PRO MFP M521		760		4,3		0,3		

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
8	UNIDAD DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIONES	Unidad de tecnologias de la Información y Comunicaciones	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
9	OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Oficina de Presupuesto	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
10	SECRETARIA GENERAL	Secretaria General	1	HP LASER JET 1020	250	2		2	0
			1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET 1536	445		4,3		0,3
		Tramite Documentario	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
			1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4
11	CONCEJO MUNICIPAL	Regidores	1	HP LASER JET M2727	425		15		0,1
12	OCI	OCI	1	HP LASER JET 2050	570		8		0,4
			1	HP LASER JET 1020	250	2		2	0
			1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4

ITEM	GERENCIA	DEPENDENCIA	CONSUMO						
			IMPRESORA (watts)						
			CANTIDAD	MODELO	ACTIVA	EN ESPERA	SUSPENSION	APAGADO AUTOMATICO	APAGADO MANUAL
13	ASESORIA JURIDICA	Asesoría Jurídica	1	HP LASER JET PRO MFP M521	760		4,3		0,3
14	OMAPED	OMAPED	1	HP LASER JET P1606	440	2,2		1,6	0,4

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

En la Cuadro N.23 el inventario relacionado a las impresoras con las características de consumo de energía de las acciones, tenemos las impresoras KONICA MINOLTA en sus líneas (BIZHUB 361 - BIZHUB 215), que dentro del inventario representa la cantidad de 4 impresoras con un consumo de energía de 1250 watt por hora, impresoras de la marca HP LASER JET con los modelos (PRO MFP M521, 600 M602, 1536, P1102) con una cantidad de 29 equipos y un consumo de energía entre los 760 – 820 watt por hora de forma activa, mientras que impresoras de marca HP LASER JET (P1606, M2727, 1102, P2055, 1020) que representa 40 equipos y BROTHER MFC 8892 , SAMSUNG ML 1860 con un consumo de energía entre 680 – 250 watt por hora de forma activa donde los equipos estan diseñados para entornos de oficina con grandes cargas de trabajo y tener una tecnología de eficiencia en sus trabajos, luego impresora de marca EPSON (FX2190, L555, L110, FX 890) que representa la suma de 11 equipos y con un consumo de energía que va desde 53 – 2.2 watt por hora, la característica singular de estos equipos que es una impresora que en su interior tiene una cabeza de impresión que se desplaza de izquierda a derecha imprimiendo sobre la página por impacto siendo las maquinas de menor consumo dentro del inventario de impresoras.

Cuadro N.24 : Inventario de servidores y switch según sus cargas de consumo

DEMONINACION	MARCA	CONSUMO ENERGETICO W
SERVIDOR	HP Proliant DL- 360XEON G7	460
SERVIDOR	HP Proliant DL- 360XEON G7	460
SERVIDOR	HP Proliant DL- 360XEON G8	460
SERVIDOR	HP Proliant DL- 360XEON G8	460
SERVIDOR	HP Proliant DL360 G7	505
SERVIDOR	HP Proliant DL360 G7	505
SERVIDOR	HP Proliant DL360 G6	460
CPU SERVIDOR	HP Proliant DL360 G6	460
CPU SERVIDOR	HP - ML 110 G9	550
SWITCH	3COM - 3CBBS62893	58
SWITCH	3COM - 2928	70
SWITCH	3COM - 3CBBS62893	58
SWITCH	3COM - 3CBLSF26	18
SWITCH	3COM - 3CBLSF26	18
SWITCH	3COM - 2928	70
SWITCH	3COM - 3CBBSG5293	58
SWITCH	3COM - 3CBBSG2893	58
SWITCH	3COM - 2952	55
SWITCH	DLINK - DES-1016D	13
SWITCH	TPLINK - TLSF1016D	3
SWITCH	3COM - 3CBBSG2893	58
SWITCH	3COM - 2928	70
SWITCH	3COM - 3CBLSF26	18
SWITCH	Dlink DES-1024D	19
SWITCH	DLINK - Des-1016D	13
SWITCH	3COM - 3CBBS62893	58
SWITCH	DLINK - Des-1016D	13
SWITCH	TPLINK - TLSF1024D	4

Fuente : Unidad de Estadística e Informática - Municipalidad Provincial de Talara.

En la Cuadro N.24 se describe el inventario de los servidores, como también los switch que se encuentra ubicados en los diferentes niveles del edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara, ahora veamos los servidores con tecnologías (HP Proliant DL360 G6, HP Proliant DL- 360XEON G7, HP Proliant DL- 360XEON G8, HP - ML 110 G9) que representan la cantidad de 9 equipos con un consumo de energía entre 460 – 550 watt por hora, tenemos también los switch con modelos como (3COM, DLINK, TPLINK) que representan la cantidad de 19 equipos repartidos por las diferentes oficinas con un consumo de energía entre los 70 – 3 watt por hora, cabe resaltar que las características de estos equipos es su forma de trabajo es entregar el servicio solicitado por sus clientes por ello su funcionamiento es estar encendido las 24 horas del día generando un consumo de energía dentro de la institución.

Cuadro N.25 : Cuadro resumen del inventario de equipos ofimáticos según sus cargas de consumo.

Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total
			(kw)		(Kwh / día)
CPU (Escritorio)	Celeron	3	0.45	5	6.75
	Pentium IV	10	0.42	4	16
	Core 2 duo (de 400 w)	2	0.40	6	4.8
	Core 2 duo (de 450 w)	3	0.45	5	6.75
	Core i3 (de 450 w)	10	0.45	4	18
	Core i3 (de 500 w)	7	0.50	6	21
	Core i5 (de 240 w)	30	0.24	4	28.8
	Core i5 (de 300 w)	7	0.30	6	12.6
	Core i7 (de 240 w)	4	0.24	4	3.84
	Core i7 (de 280 w)	54	0.28	4	60.48
TOTAL					179.02
Laptop	Core 2 duo(de 500 w)	1	0.5	2	1
	Core i5 (de 240 w)	3	0.24	2	1.44
	Core i7 (de 300 w)	1	0.3	2	0.6
	TOTAL				
Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total
			(kw)		(Kwh /día)
Impresoras	Brother mfc 8892	1	0.26	4	1.04
	Epson fx 2190	1	0.4	4	1.6
	Epson fx 890	5	0.31	4	6.2
	Epson L110	1	0.001	4	0.004
	Epson L555	1	0.002	4	0.008
	Hp laser jet 1020	3	0.08	4	0.96
	Hp laser jet 1102	5	0.56	4	11.2
	HP LASER JET 1515	1	0.1	4	0.4
	HP LASER JET 1536	2	0.25	4	2

Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total
			(kw)		(Kwh)
Impresoras	HP LASER JET 2050	1	0.19	4	0.76
	HP LASER JET 2055	1	0.19	4	0.76
	HP LASER JET 600 M602	1	0.16	4	0.64
	HP LASER JET M2727	5	0.14	4	2.8
	HP LASER JET P1102	1	0.25	4	1
	HP LASER JET P1102W	1	0.09	4	0.36
	HP LASER JET P1505	1	0.12	4	0.48
	HP LASER JET P1606	6	0.11	4	1.98
	HP LASER JET P2055	1	0.19	4	0.76
	HP LASER JET PRO MFP M521	20	0.25	4	20
	KONICA MINOLTA (BIZHUB 215)	1	1.25	4	5
	KONICA MINOLTA (BIZHUB 361)	2	1.56	4	12.48
	SAMSUNG ML 1860	1	0.07	4	0.28
	TOTAL				
Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total
			(kw)		(Kwh)
Monitores	ADVANCE – LCD	3	0.03	5	0.45
	AOC – LCD	14	0.02	6	1.68
	HP – LCD	1	0.01	5	0.05
	LENOVO – LCD	54	0.01	5	2.7
	LG – LCD	22	0.02	4	1.76
	SAMSUNG – LCD	24	0.04	5	4.2
	VIEWSONIC – LCD	6	0.02	4	0.4
	COMPAQ – LED	2	0.03	5	0.45
	LG – CRT	2	0.07	5	0.7
	SAMSUNG – CRT	5	0.05	4	1
	TOTAL				
Servidores	HP Proliant DL-360XEON G7	2	0.46	24	22.08
	HP Proliant DL-360XEON G8	2	0.46	24	22.08
	HP Proliant DL360 G7	2	0.5	24	24

Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia (kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (Kwh/día)
Servidores	HP Proliant DL360 G6	2	0.46	24	22.08
	HP - ML 110 G9	1	0.55	24	13.2
	TOTAL				103.44
Switch	3COM – 2928	3	0.07	24	5.04
	3COM – 2952	1	0.05	24	1.2
	3COM - 3CBBS62893	4	0.05	24	4.8
	3COM - 3CBLSF26	3	0.01	24	0.72
	DLINK - Des-1016D	3	0.01	24	0.72
	Dlink DES-1024D	1	0.01	24	0.24
	TPLINK - TLSF1016D	1	0.003	24	0.072
	TPLINK - TLSF1024D	1	0.004	24	0.096
TOTAL				12.89	

Fuente : *Elaboración propia.*

TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE CPU (Kwh / mes)	3580.4
TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE LAPTOP (Kwh / mes)	60.8
TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE IMPRESORAS (Kwh / mes)	1336.8
TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE MONITORES (Kwh / mes)	267.8
TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE SERVIDORES (Kwh / mes)	3103.2
TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE SWITCH (Kwh / mes)	386.64

Dentro de las instalaciones los equipos ofimáticos localizados en las 4 plantas del edificio que describe la Cuadro N.25 los CPU (escritorio) representan un consumo de energía aproximado de 179.02 kwh al día, Laptop con un consumo de energía de 3.04 kwh al día, por otro tanto impresoras con un consumo de energía de 66.84 kwh al día, monitores con un consumo de energía de 13.39 kwh al día, por otro lado servidores con un consumo de energía de 103.44 kwh al día, switch con un consumo de energía de 12.89 kwh al día, este resultado arroja que la mayor cantidad de consumo se origina en las PC donde es necesario tomar medidas de eficiencia energética en estos equipos.

#### 4.1.3.2. Equipos de climatización.

Cuadro N.26 : Inventario de equipos de climatización edificio principal

UBICACION	DEMONINACION	MARCA	BTU / hrs	CONSUMO ENERGETICO W
PISO 3	AIRE ACONDICIONADO	COLD POINT	24000	7033
PISO 2	AIRE ACONDICIONADO	CIACC - SPLIT	18000	5275
	AIRE ACONDICIONADO	CIACC - SPLIT	18000	5275
SOTANO	AIRE ACONDICIONADO	SAMSUNG	12000	3516

Fuente : Unidad de Control Patrimonial – Municipalidad Provincial de Talara.

En el Cuadro N.26 del inventario de climatización se presenta el consumo de energía de los diferentes modelos como: COLD POINT que representa la cantidad de 1 equipo con un consumo energético de 7033 watt por hora, mientras que la marca CIACC – SPLIT que representa la cantidad de 2 equipos con un consumo energético de 5275 watt por hora y la marca SAMSUNG que representa la cantidad de 1 equipo con un consumo energético de 3516 watt por hora, cada uno con sus características para las diferentes áreas que fueron instalados.

Cuadro N.27 : Cuadro resumen inventario de equipos de climatización según sus cargas de consumo de energía en Kwh.

Descripción de equipos		Número de equipos	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (Kwh / día)
Aire acondicionado	Cold point	1	7.03	8	56.24
	Ciacc – split	2	5.27	8	84.32
	Samsung	1	3.51	8	28.08
<b>TOTAL</b>					<b>168.64</b>

Fuente : Elaboración propia.

**TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE AIRES ACONDICIONADOS (Kwh / mes) 3372.8**

Los equipos de aires acondicionados que se encuentran distribuidos en diferentes niveles del edificio principal tienen un consumo estimado de energía de 3372.8 Kwh / mes valor que se tomará en cuenta para el desarrollo de alternativas de eficiencia energeticas.

### 4.1.3.3. Equipos varios.

Cuadro N.28 : Inventario de equipos varios del edificio principal

UBICACION	DEMONINACION	MARCA	CONSUMO ENERGETICO W
PISO 3	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	PRACTIKA	190
	VENTILADOR DE PIE	NATIONAL	60
	VENTILADOR DE PIE	FUNGI-STAR	90
	VENTILADOR DE PIE	PRACTIKA	190
	VENTILADOR DE PIE	IMACO	57
	VENTILADOR DE PIE	SILVER C.	160
	VENTILADOR DE PIE	MIRAY	57
	VENTILADOR DE PIE	PREMIER	90
	VENTILADOR DE PIE	HILTON	75
	VENTILADOR DE PIE	IMACO	57
	VENTILADOR DE PIE	NATIONAL	60
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	GARRITY	90
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
PISO 2	REFRIGERADORA	SAMGUNG - RA21VATS	100
	PARLANTES	GENIUS - SB-E065	4
	PARLANTES	ALTION	16
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR DE PIE	NATIONAL	60
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	TELEVISOR 21 PULGADAS	SAMSUNG	100
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
VENTILADOR DE PIE	IMACO	57	

UBICACIÓN	DEMONINACION	MARCA	CONSUMO ENERGETICO W
PISO 2	VENTILADOR DE PIE	TIWAN	80
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR PARA TECHO	cool selft	70
	VENTILADOR DE PIE	PREMIER	90
	VENTILADOR DE PIE	BOSSKO	200
	VENTILADOR DE PIE	BOSSKO	200
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	GARRITY	90
	VENTILADOR DE PIE	NATIONAL	60
	VENTILADOR DE PIE	GARRITY	90
	PISO 1	VENTILADOR DE PARED	LUCKY CROWN
PROYECTOR		VIEWSONIC - VS14425	240
VENTILADOR DE PARED		COZYAIR	140
VENTILADOR DE PIE		LUCKY CROWN	160
VENTILADOR DE PIE		BLOPAK	45
VENTILADOR DE PIE		NIKAI	90
VENTILADOR PARA TECHO		PANASONIC	75
VENTILADOR DE PIE		IMACO	57
VENTILADOR PARA TECHO		PANASONIC	75
VENTILADOR DE PIE		IMACO	57
VENTILADOR DE PIE		IMACO	57

UBICACIÓN	DEMONINACION	MARCA	CONSUMO ENERGETICO W
SOTANO	VENTILADOR DE PIE	IMACO	57
	VENTILADOR DE PIE	IMACO	57
	VENTILADOR DE PIE	PREMIER	90
	VENTILADOR PARA TECHO	BLOPAK	45
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	VENTILADOR DE PIE	PREMIER	90
	VENTILADOR DE PIE	SUPERKING	50
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	REFRIGERADORE-FRIO BAR	ELECTROLUX - ERD092UBGS	88
	VENTILADOR DE PIE	SILVER C.	160
	VENTILADOR DE PIE	IMACO	57
	VENTILADOR PARA TECHO	PANASONIC	75
	VENTILADOR DE PIE	SUPERKING	80
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160
	PROYECTOR	EPSON - H386A	270
	VENTILADOR DE PIE	CROWN	160

Fuente : Unidad de Control Patrimonial – Municipalidad Provincial de Talara.

En la presente Cuadro N.28 se observa la cantidad de consumo energético, de los ventiladores de pie con 50 equipos de los cuales el consumo energético representa entre los 45 - 190 watt por hora, lo mismo como los ventiladores de techo con la suma de 12 equipos de los cuales su consumo energético oscila los 45 – 75 watt por hora, ventiladores de pared por una cantidad de 2 equipos donde su consumo energético entre los 140 – 160 watt por hora, por otra parte tenemos equipos que representa la minoría dentro del inventario como refrigeradoras, parlantes, televisor, proyector que representa un consumo energético que va desde los 4 - 270 watt por hora.

Cuadro N.29 : Cuadro resumen del inventario de equipos varios según sus cargas de consumo de energía en kwh.

Descripción de equipos	Número de equipos	Potencia (Kw)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (Kwh / día)
Ventilador de pie	30	0.11	4	13.2
Ventilador de pared	2	0.15	5	1.5
Ventilador de techo	10	0.07	4	2.8
Refrigeradora	1	0.1	24	2.4
Parlantes	2	0.02	4	0.16
Televisor	1	0.10	2	0.2
Proyector	2	0.3	1	0.6
<b>TOTAL</b>				<b>20.86</b>

*Fuente : Elaboración propia.*

**TOTAL DE CONSUMO DE ENERGIA DE EQUIPOS VARIOS (Kwh / mes) 417.2**

Según la Cuadro N.28 representa el inventario de equipos eléctricos por la Municipalidad Provincial de Talara de cada una de las plantas del edificio principal se determina que el consumo estimado de ventiladores es de 5.83 kwh por día, refrigeradora por 2.4 kwh al día, parlantes por 0.16 kwh al día, televisor por 0.2 kwh al día y proyector por 0.6 kwh al día donde los equipos presentados se estima un consumo de 642.8 Kwh al mes, siendo el ventilador el equipo eléctrico de mas alto consumo de energía y donde se tomará medidas respectivas.

#### **4.1.4. Resultados de alternativas de mejora de eficiencia energética.**

##### **4.1.4.1. Alternativa de solución a corto plazo.**

###### **4.1.4.1.1. Luminarias.**

Ante los resultados obtenidos en los capítulos anteriores se puede observar que el consumo de energía por parte de los tubos fluorescentes de 36 w y 32 w se puede aplicar buenas practicas de consumo y mantenimiento respectivo.

Es por ello que según acorde lo señalado en el D.S 011 -2010- MINAM Medidas de ecoeficiencia para el sector público se presenta lo siguiente:

- Limpieza periódica de luminarias y de ventanas; debiendo llevar un registro de su cumplimiento; asimismo, se establecerá una frecuencia mayor de limpieza de ventanas destinadas para iluminación natural durante el día.
- Disposición de los puestos de trabajo para un mejor aprovechamiento de la luz y ventilación natural.
- Optimización de las horas de funcionamiento de oficinas con luz natural.
- Racionalizar la iluminación artificial en horas nocturnas.
- Disponer avisos sobre el buen uso de la energía en la institución.

Por otro lado como parte de buenas practicas se le suma lo siguiente:

- Animar al personal a abrir persianas en lugar de encender las luces. Asegúrese de que las ventanas se pueden abrir manualmente (especialmente junto a las ventanas) o instale sensores de luz.
- Antes de encender las luces para paliar los reflejos del sol en los ordenadores, probar cambiando los puestos de trabajo de lugar o la orientación de la pantallas, así como instalando láminas antirreflectantes en las ventanas o cortinas.

- Retirar las lámparas quemadas y/o defectuosas puesto que causan un consumo innecesario de electricidad.
- Campañas de concientización como “Apagar es ahorro”.
- Asegúrese de que los controles de iluminación estén claramente identificados, especialmente si están agrupados.

#### 4.1.4.1.2. **Equipos Ofimáticos.**

Las alternativas de eficiencia energética para equipos ofimáticos que se pueden tomar a un corto plazo están dadas según lo señalado en el D.S 011-2010-MINAM Medidas de ecoeficiencia para el sector público se presenta lo siguiente:

- Apagar los equipos eléctricos y electrónicos cuando no se tenga prevista su inmediata utilización.
- Uso de la función “protector de pantalla” estático con fondo negro.
- La Oficina General de Administración (OGA) de cada institución establecerá mecanismos técnicos y organizacionales para que los equipos se apaguen automáticamente, a fin de garantizar el ahorro energético.

Por otro lado se pueden aplicar otras medidas de buenas practicas de eficiencia energatica como:

- Los equipos ofimáticos se deben mantener apagados cuando no se usan y desenchufados en todo momento que sea posible.
- Los protectores de pantalla no ahorran energía. Active las opciones de desconexión e insista al personal para que desconecten al menos los monitores de sus ordenadores (utilizan dos veces la energía de una PC) cuando no se están utilizando, así como cuando abandonan sus mesas para asistir a reuniones o para el almuerzo.

- Evitar encender repetidamente las impresoras y fotocopiadoras.
- Evitar dejar encendidas las computadoras cuando no se las utiliza.

#### 4.1.4.1.3. Equipos de climatización

El D.S 011-2010-MINAM nos señala medidas de ecoeficiencia para el sector público que se presenta a continuación:

- Optimización del uso de aire acondicionado de acuerdo a las indicaciones del fabricante, el mantenimiento preventivo y la utilización sólo en ambientes que reúnan las condiciones de carga térmica y hermeticidad.
- Optimización del uso de ventiladores.

Por otro lado como parte de las buenas practicas de eficiencia energética existen medidas que pueden llegar al ahorrar de consumo en energía como:

- Apagar o minimizar el aire acondicionado en las salas no ocupadas: sala de reuniones vacías, fuera de las horas de trabajo.
- Evitar ubicar los equipos de aire acondicionado y refrigeración en general en zona caliente o expuesta al sol.
- Conocer adecuadamente cómo funcionan los sistemas de refrigeración, para maximizar la eficiencia de los equipos de climatización.
- Mantener la temperatura aproximadamente en 20°C - 22°C, para disminuir el consumo energético.
- Asegurarse de que los equipos de climatización se programan para funcionar exclusivamente en el período de

trabajo, a excepción de situaciones en las que haga falta calefacción o refrigeración previas.

- Usar el aire acondicionado con las ventanas y puertas cerradas.
- Verificar el estado del aislamiento de las tuberías y accesorios del sistema de enfriamiento a fin de prevenir pérdidas de energía.
- Asegúrese que el aire libre pueda circular alrededor del condensador, manténgalos lejos de las paredes y de los rayos solares directos.
- Controlar la temperatura del aire acondicionado, evitar usar el aire acondicionado al punto de tener una sensación de frío que obligue a usar abrigo.
- Adquiera equipos de aire acondicionado con lector de temperatura digital, un grado centígrado adicional puede significar un 8% más de consumo de energía eléctrica y si es mejor con la tecnología inverter.
- Usar estos dispositivos sólo cuando sea necesario. Siempre que sea posible, aprovechar la regulación natural de la temperatura, por ejemplo, en verano las ventanas entornadas o las corrientes de aire pueden refrescar algunas salas sin necesidad de encender el aire acondicionado.
- Asegurarse de que las puertas y ventanas están cerradas mientras funcionan los equipos de climatización, para impedir pérdidas y derroche.

#### **4.1.4.2. Alternativa de solución a mediano plazo.**

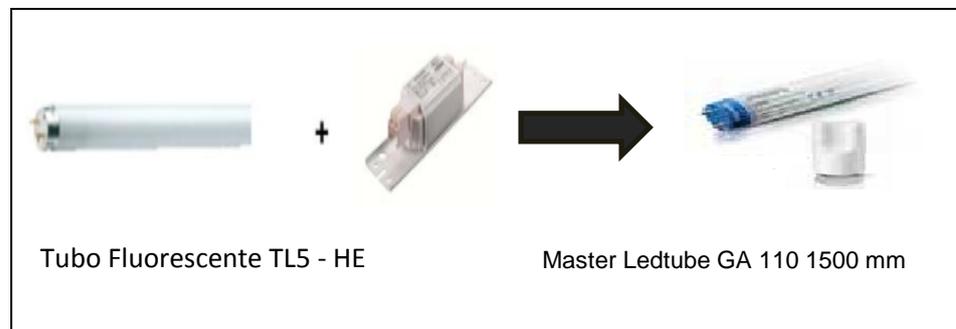
##### **4.1.4.2.1. Luminarias**

En capítulos anteriores se expuso los consumos actuales existentes de las dos potencias instaladas en el edificio principal municipal, para obtener el consumo que producen los tubos fluorescentes todo medido por Kwh.

Además se ha calculado el consumo para la futura instalación en Kwh y el ahorro energético estimado según la instalación propuesta y la existente. Es por ello que se detalla a continuación la propuesta de un tubo master ledtube GA 110 1500mm de última generación que se caracteriza por su ahorro de hasta el 50% comparado con un tubo fluorescente normal. Tecnología LED, no contiene mercurio ni sustancias peligrosas, vida útil de este tubo puede alargarse hasta las 40.000 horas, proporciona un ángulo de luz de 140 grados, ideal para iluminación general y principalmente cumple con la categoría A en eficiencia energética.

A continuación se muestra en el Cuadro N.30 la comparación del consumo de energía de tubos fluorescentes de 36 w y tubos led de 24 w como parte de la propuesta.

Figura N.09 : Comparación de modelos de tubos fluorescentes



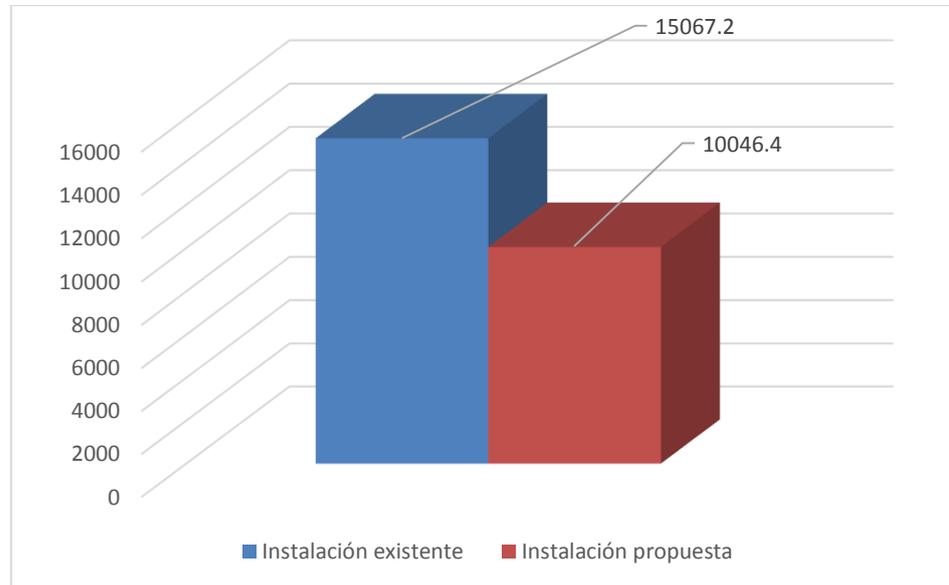
Fuente : *Elaboración propia.*

Cuadro N.30: Comparación de consumo de energía actual por tubos fluorescentes de 36 W y 24 W.

Descripción de instalación de Tubos Fluorescentes	Kwh / año		% de ahorro energético
Consumo actual de instalación existente de 36 Watt	15067.2		
Consumo propuesto de instalación de 24 Watt	10046.4		
Ahorro energético	5020.8		33

Fuente : *Elaboración propia.*

Grafico N.29 : Comparación de consumo de energía actual por tubos fluorescentes de 36 W y tubos led de 24 W.



Fuente : *Elaboración propia.*

Con lo expuesto en el Grafico N.29 podemos decir que la mejor opción energética sería los tubos fluorescentes led (Master ledtube GA 110 1500 mm) se obtendría una reducción de consumo de energía eléctrica de aproximadamente de 5020.8 kWh al año siendo la mejor alternativa de eficiencia energética.

#### 4.1.4.3. Alternativa de solución a largo plazo.

##### 4.1.4.3.1. Sistemas de climatización.

El cuadro resumen de equipos de climatización de la Cuadro N.27 expone el consumo de energía eléctrica total de 3372.8 kWh/mes de equipos existentes como Panasonic, Cold Point, Orange pertenecientes al Edificio Principal Municipal, por ello la sustitución de equipos de climatización convencionales a equipos de climatización ecológicos a gas natural es la mejor alternativa de innovación en cuanto a tendencias ecológicas y ahorro en los costos de mantenimiento y funcionamiento donde se puede disfrutar de una demanda eléctrica reducida y costos de operación anual significativamente menores.

#### 4.1.4.3.2. Equipos Ofimaticos.

En la presentación de la Cuadro N.25 cuadro resumen del inventario de los equipos ofimáticos se expuso los consumos actuales existentes de las potencias instaladas de los equipos ofimaticos en el edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara, de los cuales se observó que los equipos actualmente en funcionamiento tienen un consumo de energía por arriba de los 400 watt en CPU`s de escritorio. En lo que sigue se detalla la propuesta de un equipo (CPU`s) de ultima generación con consumo de hasta 240 watts y con la garantía de la certificación Energy Star, para alcanzar la eficiencia energética.

A continuación se presenta las características de un CPU propuesto como también el calculo del consumo de la futura instalación en kwh y el ahorro estimado energético según con la instalación propuesta y la existente con el fin de alcanzar la eficiencia energética requerida.

Cuadro N.31 : Características de un equipo ofimático CPU propuesto.

MARCA	LENOVO	
MODELO	THINKCENTRE M73	
MEMORIA RAM	4 GB DDR3	
ALMACENAMIENTO	DRIVE	DVD SUPERMULTI
	DISCO DURO	500 GB SATA / 7200 RPM
INCORPORA	SONIDO	REALTEK ALC 662
	VIDEO	INTEL HD GRAPHICS 4600
	RED	LAN GbE
TECLADO	USB	
MOUSE	USB	
POTENCIA DE FUENTE	240 WATT	

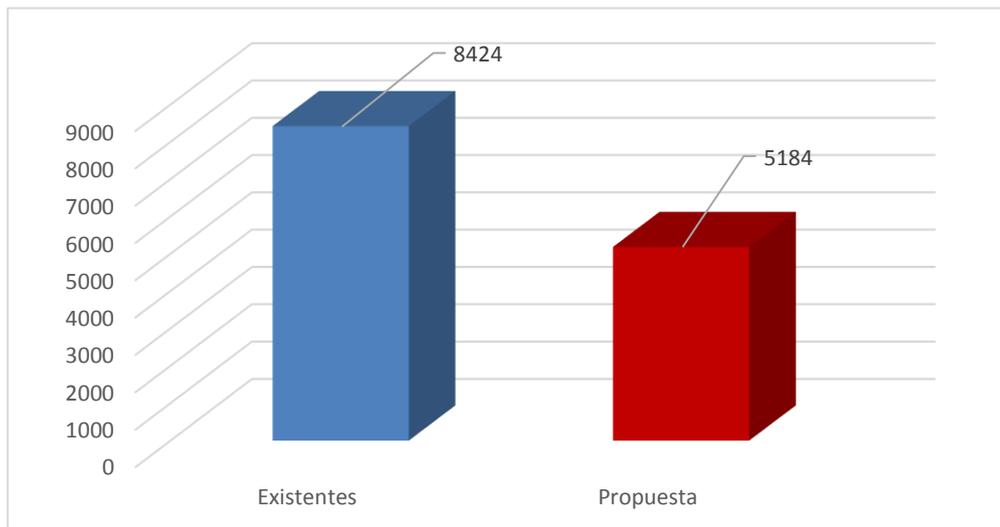
*Fuente : Elaboración propia.*

Cuadro N.32 : Comparación de consumo de energía de CPU's existente y propuesto.

Descripción de instalación CPU				Total Kwh / año	% de ahorro energetico
Consumo actual de instalación existente de CPU	Nombre de equipos	Numero de equipos	Kwh / año	8424	
	Celeron	3	1620		
	Pentium IV	10	4032		
	Core 2 Duo (400 w)	2	1152		
	Core 2 Duo (450 w)	3	1620		
Consumo propuesto de instalación de CPU	Lenovo Thinkcentre M73	18	5184	5184	
Ahorro energético				3240	38

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.30 : Comparación de instalación de equipos ofimaticos (CPU's) existentes y propuesto por Kwh / año.



Fuente : Elaboración propia.

Lo expuesto en el Cuadro N.32 se propone que dentro de las instalaciones del edificio principal municipal los CPU existente tienen un valor de consumo estimado de energía al año de aproximadamente 8424 Kwh cabe aclarar que las características de la Tecnología de los CPU`s son Celeron, Pentium IV, Core 2 Duo siendo las de mayor consumo dentro del inventario, por otro lado se ha propuesto un tipo de CPU`s de características de tecnología Thinkcentre M73 Lenovo, siendo esta una alternativa de mejora en cuanto a eficiencia energética su consumo estimado de energía al año es de aproximadamente 5184 Kwh notándose un ahorro energético de 3240 Kwh al año, se contribuye al cuidado del medio ambiente sino también se alcanzaría la eficiencia energética en la institución.

Cuadro N.33 : Características de monitor

MARCA	LENOVO
MODELO	LT2013swA
TIPO	MONITOR
TAMAÑO	19.5"
TIPO DE PANTALLA	LED Backlit LCD
RESOLUCION	1600 x 900
CONECTIVIDAD	VGA
CONSUMO DE ENERGIA	19 WATT

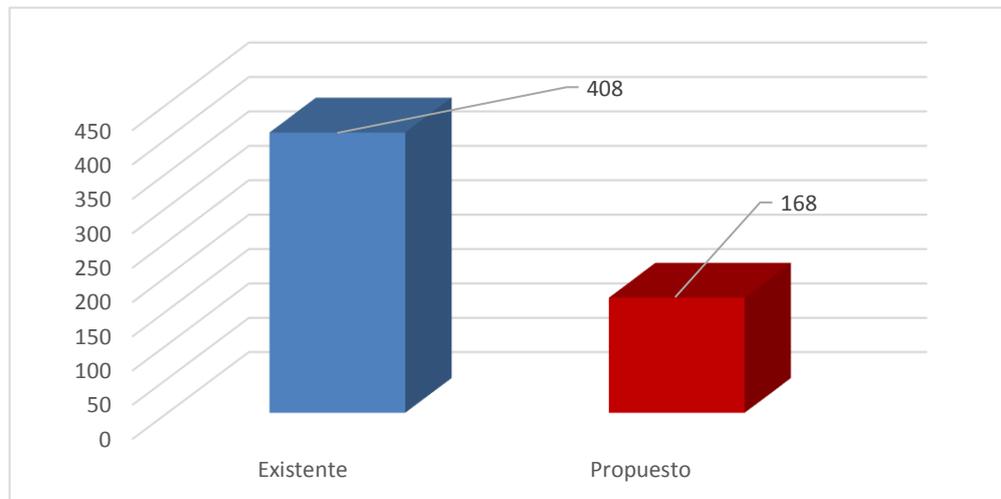
Fuente : Elaboración propia.

Cuadro N.34 : Comparación de consumo de energía de monitores existente y propuesto por Kwh / año.

Instalacion de Monitores				Total Kwh / año	% de ahorro energetico
Consumo actual de instalación existente de Monitores CRT	Nombre de equipos	Numero de equipos	Kwh / año	408	
	Samsung	5	240		
	Lg	2	168		
Consumo propuesto de instalación de Monitores	Lenovo LT2013swA	7	168	168	
Ahorro energético				240	58

Fuente : Elaboración propia.

Grafico N.31 : Comparación de instalación de equipos ofimáticos (Monitores) existentes y propuesto por Kwh / año.



Fuente : *Elaboración propia.*

Lo expuesto en el Grafico N.31 se determina que dentro de las instalaciones del edificio principal los monitores existente tienen un valor de consumo de energía al año de aproximadamente de 408 Kwh cabe aclarar que las características peculiares de estos monitores CRT tienen un dispositivo que permite la visualización de imágenes procedentes de la computadora donde los gráficos son creados por medio de un cañón todo esto por los tubo de rayos catódicos, siendo esto el mayor consumo en el equipo, por otro lado se ha propuesto un tipo de monitores de características de tecnología Lenovo LT2013swA, siendo esta una alternativa de mejora en cuanto a eficiencia energética su consumo de energía al año va aproximadamente a los 168 Kwh notándose un ahorro energético de 240 Kwh al año sino también que es un monitor delgado y liviano que administra de manera cómoda su espacio de trabajo y equipado con un panel LED presentando con etiquetado de eficiencia energética.

Figura N.10 : Características de un equipo ofimático.



*Fuente : Elaboración propia.*

#### 4.1.4.4. Analisis Beneficio – Costo.

##### 4.1.4.4.1. Luminarias.

Cuadro N.35 : Analisis Beneficio – Costo de luminarias.

COSTO	BENEFICIO
<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de luminarias propuesta: 218</li> <li>• Costo por unidad: 15 soles</li> <li>• Costo de materiales: <math>218 \times 15 = 3270 \text{ S/}</math>.</li> <li>• Instalación: 1500 S/.</li> <li>• Mantenimiento: 500 S/.</li> <li>• Presupuesto : <math>3270 + 2500 + 500 = \mathbf{5270 \text{ S/}}</math>.</li> </ul>	<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de luminarias propuestas : 218</li> <li>• Potencia de cada luminaria: 24w</li> <li>• Potencia total: <math>218 \times 24w = 5232w \text{ } \langle \rangle 5.23kw</math></li> <li>• Ahorro de energía: <math>5.23kw \times 8 \text{ horas/dia} \times 20 \text{ dias/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 10041.6 \text{ kwh/año}</math></li> <li>• Tarifa BT3 : 0.228 S/./kwh</li> <li>• Ahorro económico: <math>10041.6 \text{ kwh/año} \times 0.228\text{S/./kwh} = \mathbf{2289.48 \text{ S/./año}}</math></li> </ul> <p><b>EMISIONES (Kg CO<sub>2eq</sub>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro de energía: 10041.6 kwh/año</li> <li>• Factor de emisión: 0.569 Kg CO<sub>2eq</sub>.</li> <li>• Ahorro de emisiones: <math>10041.6 \times 0.569 \text{ Kg CO}_{2eq} = \mathbf{5713.67 \text{ Kg CO}_{2eq}}</math></li> </ul>

Fuente : Elaboración propia.

#### 4.1.4.4.2. Equipos Ofimáticos.

Cuadro N.36 : Analisis Beneficio – Costo de CPU's.

COSTO	BENEFICIO
<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de CPU's propuesta:18</li> <li>• Costo por unidad: 2300 S/.</li> <li>• Costo de materiales: 2300 x 18 = 41400 S/.</li> <li>• Instalación: 0 S/.</li> <li>• Mantenimiento: 0 S/.</li> <li>• Presupuesto : <b>41400 S/.</b></li> </ul>	<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de CPU's propuestas : 18</li> <li>• Potencia de cada luminaria: 240w</li> <li>• Potencia total: 18 x 240w = 4320w &lt;&gt; 4.32kw</li> <li>• Ahorro de energía: 4.32kw x 5 horas/día x 20 dias/mes x 12 meses/año = 5184 kwh/año</li> <li>• Tarifa BT3 : 0.228 S/./kwh</li> <li>• Ahorro económico: 5184 kwh/año x 0.228S/./kwh = <b>1181.92 S/./año</b></li> </ul> <p><b>EMISIONES (Kg CO<sub>2eq</sub>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro de energía: 5184 kwh/año</li> <li>• Factor de emisión: 0.569 Kg CO<sub>2eq</sub>.</li> <li>• Ahorro de emisiones: 5184 x 0.569 Kg CO<sub>2eq</sub> = <b>2949.69 Kg CO<sub>2eq</sub></b></li> </ul>

*Fuente : Elaboración propia.*

Cuadro N.37 : Analisis Beneficio – Costo de Monitores.

COSTO	BENEFICIO
<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de CPU's propuesta: 7</li> <li>• Costo por unidad: 300 S/.</li> <li>• Costo de materiales: 300 x 7 = 2100 S/.</li> <li>• Instalación: 0 S/.</li> <li>• Mantenimiento: 0 S/.</li> <li>• Presupuesto : <b>2100 S/.</b></li> </ul>	<p><b>DINERO (S/.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de CPU's propuestas : 7</li> <li>• Potencia de cada luminaria: 19w</li> <li>• Potencia total: 7 x 19w = 133w &lt;&gt; 0.13kw</li> <li>• Ahorro de energía: 0.13 kw x 5 horas/día x 20 días/mes x 12 meses/año = 168 kwh/año</li> <li>• Tarifa BT3 : 0.228 S/./kwh</li> <li>• Ahorro económico: 168 kwh/año x 0.228S/./kwh = <b>38.30 S/./año</b></li> </ul> <p><b>EMISIONES (Kg CO<sub>2eq</sub>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorro de energía: 168 kwh/año</li> <li>• Factor de emisión: 0.569 Kg CO<sub>2eq</sub>.</li> <li>• Ahorro de emisiones: 168 x 0.569 Kg CO<sub>2eq</sub> =95.59 Kg CO<sub>2eq</sub></li> </ul>

Fuente : Elaboración propia.

## 4.2. Constratación de hipótesis.

### 4.2.1. Hipótesis General.

***Con la Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal podremos lograr cuantificar la energía eléctrica utilizada.***

La hipótesis es contrastada positivamente, puesto que al realizar la evaluación de la cantidad de energía eléctrica se determinó los consumos de las luminarias como también de los equipos eléctricos y electrónicos que se encuentran dentro del recinto municipal.

### 4.2.2. Hipótesis Específica.

- ***Con la realización de la evaluación del consumo de energía eléctrica utilizada lograremos determinar la eficiencia actual de la energía de la institución.***

La hipótesis es contrastada positivamente, puesto que se realizó el historial del consumo de energía eléctrica en kilowatts/horas (kwh) como también la facturación de los últimos 6 años apartir del año 2011 al 2016 del edificio principal municipal.

- ***Con la Realización del inventario de los equipos lograremos identificar el potencial de consumo de energía.***

La hipótesis es contrastada positivamente, puesto que el inventario realizado a los equipos eléctricos y electrónicos, se pudo recabar la información del consumo de energía al día como también el resumen del consumo de energía mensual en watt de los diferentes equipos del edificio principal municipal.

- ***Al elaborar alternativa de mejora de la eficiencia energética lograremos mejorar la eficiencia energética.***

La hipótesis es contrastada positivamente, puesto que lo planteado en las alternativas de corto, mediano y largo plazo en medidas de mejoras en eficiencia energética permiten reducir la contaminación al medio ambiente y un ahorro económico al edificio principal municipal.

#### 4.3. Discusión de resultados.

- Los resultados obtenidos en el presente tema de investigación con respecto al consumo de energía eléctrica presenta un incremento del consumo de electricidad en el mes de marzo de 14043 kwh/mes con respecto al año 2012, por el contrario con Siulmar Patricia Guevara Fajardo, diagnostico energético en el Hotel Alva - Caracas, Caracas 2010 registraron valores máximos de consumo de electricidad 1221600 kwh en el mes Julio conforme al año 2006, se observa una similitud con la metodología empleada por el autor, pero la recopilación de información es diferente a la investigación.
- Para el análisis de luminarias se evaluó el edificio principal municipal de los cuatro niveles del recinto obteniendo luminarias interiores con un total de 368 esto considerando que el 80% de tubos fluorescentes instalados le pertenecen a 36 watts con un total general de 294 y un consumo de electricidad de 1255.6 Kwh/mes, por otro lado David Ibañes Cervera, Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y de Comunicación, Cantabria 2014 se detallan los 8 niveles existentes en el edificio de la escuela, se obtuvieron 5 tipos de luminarias distintos, como son: tubos fluorescentes de 36W y 55W, luminarias de 15W, focos especiales y luces de emergencia. En su mayoría son tubos fluorescentes de 36 vatios de potencia representando el 90% de la instalación, cabe precisar que la metodología y analisis empleada por el autor no es coincidente, pero la recopilación de información es similar a la investigación propuesta.
- El resultado obtenido del tema de investigación con respecto al inventario de equipos eléctricos y electrónicos nos determina que los equipos ofimático con un consumo de 8735.64 Kwh/mes, equipos de climatización con un consumo de 3372.8 kwh/mes, equipos varios de 417.2 kwh/mes de consumo son los equipos instalados en el edificio

principal municipal, tomando en cuenta que la recopilación de información no es similar, pero la metodología utilizada es coincidente con la metodología empleada por el autor, esto nos lleva al Diagnostico Energetico en el Hotel Alba Caracas, Siulmar Patricia Guevara Fajardo, Caracas 2010 donde realizaron un censo de carga de consumo estimado 1049761 Kwh/mes agrupados y clasificados de acuerdo a como se muestra a continuación: (Aire acondicionado, iluminación, cargas varias, motores audio – video – computación, cargas refrigeradas, cargas especiales).

- La aplicación de mejoras para alcanzar la eficiencia energética nos permite desarrollar alternativas de corto, mediano y largo plazo, donde se puede aplicar buenas practicas de consumo, sustitución de equipos más eficientes como tambien la implementación de sistemas de ahorro energía por otro lado la similtud de la propuesta para el ahorro de energía eléctrica, de Felix Marquínez Mauleon, Mexico 2011 hace referencia a medidas tecnológicas, donde implican un cambio de tecnología más eficiente y las medidas generales u operativas, que son simples recomendaciones de uso sin inversión alguna y de fácil aplicación.

## **CONCLUSIONES.**

- 1.** Se evaluó a través de una encuesta al personal administrativo del Edificio Municipal de la utilización de energía eléctrica y alternativas de mejorando como resultado que el 81% de los encuestados desconoce de como evaluar el consumo de energía eléctrica así mismo el 79% desconoce la aplicación de alternativas de mejoras en eficiencia energética por parte de la institución, por otro lado el 98% asegura que no han recibido charlas de concientización acerca de eficiencia energética.
- 2.** Se concluye que durante el periodo 2011 al 2016 el mayor consumo total anual en Kwh de energía eléctrica se ha generado en el año 2012 con un total de 127,694 Kwh y al final del periodo del año 2016 un consumo de energía de 116,130 Kwh registrado por el edificio principal.
- 3.** Se concluye que el total anual en nuevos soles del consumo de energía eléctrica generado mas alto se registró en el año 2015 con un valor de 79,724 nuevos soles y al final del año 2016 se registró un valor de 76,325

nuevos soles, monto facturado por el edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara.

4. Se concluye que el inventario de luminarias realizado a los diferentes niveles del edificio principal municipal, se a considerado el 75% de luminarias activas de las cuales se registró tubos fluorescentes de 36 w por una cantidad de 218 que representa el 80 % del total de luminarias activas con un consumo de energía eléctrica aproximada de 1255.6 kwh / mes, por otro lado tubos fluorescentes de 32 w con un total de 55 que representa el 20% de luminarias activas teniendo un consumo de energía eléctrica de 281.6 kwh / mes.
  
5. Con la elaboración del inventario de los diferentes equipos eléctricos y electronicos del edificio principal se puede concluir que el mayor consumo de energía eléctrica se registra en CPU un total de 130 equipos con un consumo de energía de 3580.4 kwh / mes equivalente al 29%, seguidamente de los equipos de climatización con un total de 4 equipos por una cantidad de energía eléctrica de 3372.8 kwh / mes equivalente al 27%, por ultimo 9 equipos de servidores con un consumo de energía eléctrica de 3103.2 kwh / mes equivalente al 25%.
  
6. Se concluye que las alternativas de mejoras en eficiencia energética a corto plazo nos permite llevar una guía de las buenas practicas de consumo de energía electrica, alternativas de mejoras a mediano plazo se compara el consumo actual de 15067.2 kwh / año de tubos fluorescentes de 36 Watt y el consumo de 10046.4 kwh / año de tubos led de 24 watt dando como resultado a los tubos led la mejor opción y logrando un ahorro energético de 5020.8 kwh / año equivalente al 33% de reducción de consumo por otro lado las alternativas de mejoras a largo plazo se hace mención de un sistema de climatización a gas natural donde permitiría la sustitución de aires acondicionados como también la comparación de equipos ofimáticos como (Celeron, Pentium IV, Core 2

Duo) con un total de 8424 kwh / año de consumo de energía eléctrica y el equipo ofimático propuesto (Lenovo Thinkcentre M73) con un total de 5184 kwh / año de consumo de energía eléctrica dando como resultado el equipo propuesto la mejor opción y logrando un ahorro energético de 3240 kwh / año equivalente al 38% de la reducción de consumo.

## **RECOMENDACIONES.**

- 1.** Elaborar programas de capacitación al personal administrativo para sensibilizarlos de la importancia del uso de la energía eléctrica y su participación en las actividades relacionadas a las mejoras de la eficiencia energética de la institución.
- 2.** Se recomienda una evaluación del sistema eléctrico actual del suministro N. 8542390 perteneciente al Edificio Municipal Principal.
- 3.** Se recomienda llevar un registro detallado por mes y por año de los montos facturados del consumo de energía eléctrica del Edificio Principal Municipal.
- 4.** Se recomienda una sustitución de 218 luminarias de los tubos fluorescentes de 36 w que representa un consumo de energía eléctrica de 15067.2 kwh / año al cambio de tubos fluorescente led de 24 w que representa un consumo de energía eléctrica de 8371.2 kwh / año logrando una reducción del consumo de energía eléctrica.

5. Adquirir equipos eléctricos y electrónicos tomando en cuenta las características de trabajo del usuario considerando el etiquetado de eficiencia energética como también la implementación de un Sistema climatización a gas natural para el uso exclusivo de aires acondicionados que permite un ahorro del consumo de energía eléctrica.
  
6. Se recomienda la aplicación de alternativas de mejora en eficiencia energética en el edificio principal de la Municipalidad Provincial de Talara para reducir el consumo de energía eléctrica, obtener un ahorro económico para la institución, la mejor utilización de los recursos, contribuir a la reducción del cambio climático y el cuidado del medio ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

- Centro de Eficiencia Energetica de Gas Natural Fenosa. Manual de eficiencia energética. 2008.
- Division de Recursos Naturales e Infraestructura. Energia renovables y eficiencia energética en America Latina y el Caribe. Restricciones y Perspectivas. Santiago de Chile, Octubre 2013.
- Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones – Universidad de Camtabria. David Ibañez Cervera. Realización de un estudio de eficiencia energética de iluminación interior de edificios docentes aplicado a la ETS de Ingenieros Industriales y Telecomunicaciones. Octubre 2014.
- Instituto Tecnologico de las Canarias, S.A. Libro de Energias renovables y eficiencia energética, primera edición, abril 2008.
- Ministerio del Ambiente. Dirección General de Calidad Ambiental. Guia de ecoeficiencia para empresas. 2009.
- Ministerio del Ambiente. Dirección General de Calidad Ambiental. Instituciones Publicas Ecoeficientes 2015.
- Ministerio de energia y minas, Direccion General de Eficiencia Energética. Resumen ejecutivo Plan Energético Nacional 2014 – 2025.
- OLADE Organización Latinoamericana de energía. Mento Poveda. Eficiencia energética: Recurso no aprovechado. Agosto 2007.
- Universidad Tecnológica de Pereira Facultad de Ciencias Ambientales Escuela de Posgrado Pereira. Alexander Velasquez Piedrahita. Propuesta para la Formulación de un programa en uso eficiente de la energía en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnologica de Pereira, para su posterior implementación, seguimiento y control. 2007.

## LINCOGRAFIA

- Buenas practicas para el ahorro de energía en la empresa.  
<http://4.interreg-sudoe.eu/contenido-dinamico/libreria-ficheros/11268EB8-CE46-5D93-D5CC-6F82D70A6841.pdf>.
- Condiciones necesarias para el confort visual.  
<http://www.tecun.com/emdt/120119/RinconTecnico.pdf>
- Guia de ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público.  
<http://ecoeficiencia.minam.gob.pe/public/docs/28.pdf>.
- Guia para el uso eficiente y calidad de la energia electrica en edificios, industria, infraestructura y residencial  
<http://www.entereguladorsalta.gov.ar/descargas/anexo-edificios-industria-infraestructura-residencial.pdf>.
- Guia Tecnica de eficiencia energética eléctrica.  
[http://circuitor.com/docs/GUIA\\_EEE\\_SP-LR.pdf](http://circuitor.com/docs/GUIA_EEE_SP-LR.pdf).
- Osirnergmin. Edwin Quintanilla. Perú: Soluciones para un mercado eléctrico de alto crecimiento – Promocion de energías renovables... y competitivas. <https://www.osinergmin.gob.pe/Paginas/ARIAE-XX/uploads/Energias-renovables-competitivas-ARIAE.pdf>
- Osirnergmin. Pliego Tarifario Maximo del Servicio Público de Electricidad Empresa:Electronoroeste.  
<http://www2.osinerg.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=200000>
- Renovar para consumir menos energía rehabilitación energética de edificios y viviendas.  
<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Renovar-para%20consumir-menos-energia-fenercom-2015.pdf>.







ANEXO 4. Esquema de encuesta.

**ENCUESTA: Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética**

1. ¿Sabe usted como evaluar el consumo de energía eléctrica utilizada por su Institución?  
a. Si b.No
2. ¿Usted al final de la jornada laboral apagan las computadoras, Impresoras y fotocopiadoras que usa?  
a. Si b. No
3. ¿ Las luminarias (fluorescentes, focos, entre otros) permanecen encendidos durante el día?  
a. Si b. No
4. ¿ Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su Institucion?  
a. Si b. No
5. ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación?  
a. Si b. No c. Algunas veces
6. Indique cuales equipos tienen mayor consumo energético en la Institución.  
 computadora  Radio  Televisión  Aire acondicionado  
 Impresora  Laptop  hervidor  Microondas  
Otros: \_\_\_\_\_
7. ¿Existen actualmente campañas de concientización al personal acerca de eficiencia energetica?  
a. Si b. No
8. ¿ Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su Institucion?  
a. Si b. No
9. ¿ Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?  
a. Si b. No
10. Exponga un ejemplo de mal uso de energía dentro de la Institución.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. De que manera podría contribuir con la problemática energética de la Institución.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?  
a. Si b. No

**ENCUESTA: Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética**

1. ¿ Sabe usted como evaluar el consumo de energía eléctrica utilizada por su institución?
  - a. Si
  - b. No
2. ¿Usted al final de la jornada laboral apagan las computadoras, impresoras y fotocopiadoras que usa?
  - a. Si
  - b. No
3. ¿ Las luminarias (fluorescentes, focos, entre otros) permanecen encendidos durante el día?
  - a. Si
  - b. No
4. ¿ Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su institución?
  - a. Si
  - b. No
5. ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Algunas veces
8. Indique cuales equipos tienen mayor consumo energético en la institución.
 

<input type="checkbox"/> computadora	<input type="checkbox"/> Radio	<input type="checkbox"/> Televisión	<input checked="" type="checkbox"/> Aire acondicionado
<input checked="" type="checkbox"/> Impresora	<input type="checkbox"/> Laptop	<input type="checkbox"/> hervidor	<input type="checkbox"/> Microondas

 Otros: \_\_\_\_\_
7. ¿Existen actualmente campañas de concientización al personal acerca de eficiencia energetica?
  - a. Si
  - b. No
8. ¿ Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su institución?
  - a. Si
  - b. No
9. ¿ Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?
  - a. Si
  - b. No
10. Exponga un ejemplo de mal uso de energía dentro de la institución.
 

Los Ventiladores, Computadores, Cargadores de Celular, Iluminación no necesaria, las luces, Generadores o acumuladores
11. De que manera podría contribuir con la problemática energética de la institución.
 

Realizar una capacitación al personal para el uso correcto de la energía, También el sistema eléctrico de la institución.
12. ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?
  - a. Si
  - b. No

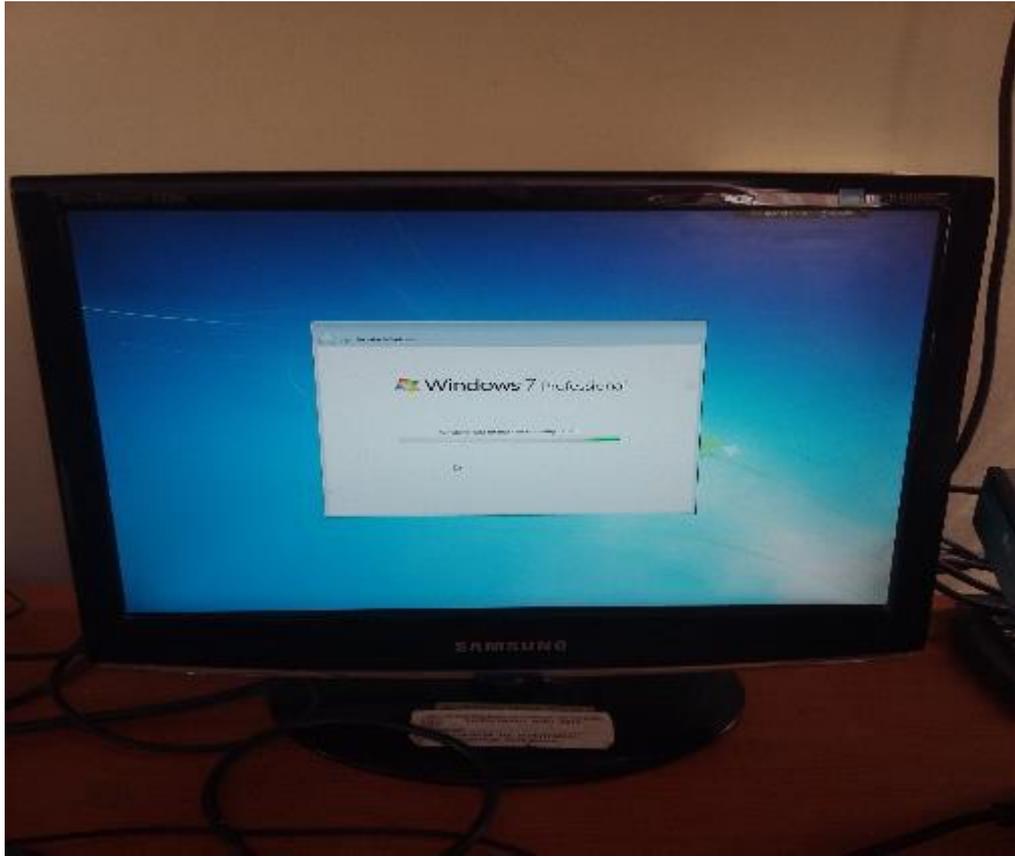
ENCUESTA: Evaluación de la cantidad de energía eléctrica utilizada por la Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética

- ¿ Sabe usted como evaluar el consumo de energía eléctrica utilizada por su institución?  
a. Si  b.No
- ¿Usted al final de la jornada laboral apagan las computadoras, impresoras y fotocopiadoras que usa?  
a. Si  b. No
- ¿ Las luminarias (fluorescentes, focos, entre otros) permanecen encendidos durante el día?  
a. Si  b. No
- ¿ Conoce ud alternativas para mejorar la eficiencia energética en su institución?  
a. Si  b. No
- ¿Se limpia periódicamente las luminarias para la mejora de la calidad de iluminación?  
a. Si  b. No  c. Algunas veces
- Indique cuales equipos tienen mayor consumo energético en la institución.  
 computadora  Radio  Televisión  Aire acondicionado  
 Impresora  laptop  hervidor  Microondas  
Otros: \_\_\_\_\_
- ¿Existen actualmente campañas de concientización al personal acerca de eficiencia energética?  
a. Si  b. No
- ¿ Conoce usted si alguna vez se ha evaluado la cantidad de energía eléctrica utilizada en su institución?  
a. Si  b. No
- ¿ Tiene conocimiento de cuanto es el consumo de energía eléctrica de los equipos que ud utiliza en su trabajo?  
a. Si  b. No
- Exponga un ejemplo de mal uso de energía dentro de la institución.  
No se informa al personal en horas de trabajo
- De que manera podría contribuir con la problemática energética de la institución.  
Ahorramos energía al pagar luz y internet en computadoras y otros aparatos no se utilizan
- ¿Se apagan las luces y equipos al salir de un ambiente que no será utilizado?  
a. Si  b. No

ANEXO 5. Fotos del inventario de equipos del edificio principal – Municipalidad Provincial de Talara.







ANEXO 6. Cuadro del Cargo Fijo Mensual (S./mes) del tarifario BT3.

AÑO		MENSUAL											
		04 de Enero	04 de Febrero	04 de Marzo	04 de Abril	01 de Mayo	04 de Mayo	04 de Julio	04 de Agosto	04 de Setiembre	04 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre
2011	HP	0.1761	0.1698	0.1698	0.1740	0.1737	0.1741	0.1763	0.1780	0.1780	0.1798	0.1796	0.1804
	FP	0.1420	0.1350	0.1350	0.1383	0.1470	0.1475	0.1494	0.1518	0.1518	0.1533	0.1532	0.1532

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL											
		04 de Enero	04 de Febrero	04 de Marzo	01 de Mayo	04 de Mayo	04 de Julio	04 de Agosto	04 de Setiembre	04 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre	04 de Diciembre
2012	HP	0.1836	0.1841	0.1843	0.1770	0.1773	0.1773	0.1832	0.1832	0.1832	0.1830	0.1830	0.1799
	FP	0.1559	0.1597	0.1599	0.1527	0.1529	0.1529	0.1588	0.1588	0.1588	0.1586	0.1584	0.1559

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL													
		04 de Enero	04 de Febrero	04 de Marzo	01 de Mayo	04 de Mayo	04 de Junio	04 de Julio	04 de Agosto	04 de Setiembre	13 de Setiembre	04 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre	20 de Diciembre
2013	HP	0.1817	0.1818	0.1818	0.1649	0.1649	0.1723	0.1756	0.1730	0.1730	0.1730	0.1746	0.1728	0.1737	0.1737
	FP	0.1574	0.1606	0.1606	0.1434	0.1434	0.1498	0.1527	0.1588	0.1588	0.1588	0.1594	0.1577	0.1561	0.1561

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL											
		01 de Enero	04 de Febrero	04 de Marzo	04 de Abril	01 de Mayo	04 de Julio	04 de Agosto	01 de Setiembre	04 de Setiembre	04 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre
2014	HP	0.1737	0.1775	0.1775	0.1858	0.2082	0.2082	0.2001	0.2001	0.2001	0.2067	0.2065	0.2042
	FP	0.1561	0.1565	0.1565	0.1636	0.1740	0.1740	0.1661	0.1661	0.1661	0.1716	0.1714	0.1697

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL											
		04 de Enero	05 de Enero	01 de Febrero	04 de Febrero	04 de Marzo	04 de Abril	23 de Abril	01 de Mayo	04 de Mayo	05 de Mayo	04 de Junio	04 de Julio
2015	HP	0.2145	0.2145	0.2145	0.2197	0.2197	0.2197	0.2197	0.2201	0.2237	0.2237	0.2237	0.2357
	FP	0.1781	0.1781	0.1781	0.1830	0.1830	0.1830	0.1830	0.1835	0.1866	0.1866	0.1866	0.1967

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL						
		04 de Agosto	05 de Setiembre	01 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre	20 de Noviembre	04 de Diciembre
2015	HP	0.2318	0.2322	0.2322	0.2322	0.2305	0.2305	0.2305
	FP	0.1931	0.1936	0.1936	0.1935	0.1904	0.1904	0.1904

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL								
		04 de Enero	04 de Febrero	04 de Marzo	04 de Abril	01 de Mayo	04 de Mayo	04 de Junio	22 de Junio	04 de Agosto
2016	HP	0.2434	0.2395	0.2395	0.2268	0.2211	0.2211	0.2211	0.2211	0.2294
	FP	0.2010	0.1966	0.1966	0.1864	0.1816	0.1816	0.1816	0.1816	0.1890

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

AÑO		MENSUAL				
		06 de Agosto	04 de Setiembre	04 de Octubre	01 de Noviembre	04 de Noviembre
2016	HP	0.2294	0.2296	0.2321	0.2315	0.2414
	FP	0.1890	0.1892	0.1914	0.1907	0.1999

HP: Hora Punta.

FP: Fuera de Punta.

ANEXO 7. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR ES	INDICES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General						
¿ Cuanta energía eléctrica es utilizada por Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas – Talara ?	Evaluar la cantidad de energía eléctrica utilizada por Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal y alternativas de mejoras para lograr la eficiencia energética - Pariñas – Talara.	Con la Evaluacion la cantidad de energía eléctrica utilizada por Municipalidad Provincial de Talara – Edificio Principal podremos lograr cuantificar la energía eléctrica utilizada.	Evaluar la cantidad de energía eléctrica utilizada e inventario de los equipos eléctricos en el Edificio Principal de la Municipalidad Provincial de Talara para determinar alternativas de mejoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de energía eléctrica utilizada.</li> <li>• Inventario de los equipos de consumo de energía eléctrica.</li> <li>• Acciones de mejora del consumo de energía eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de medición: KWH.</li> <li>• Número de propuesta de mejoras para el consumo de energía eléctrica.</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> -Descriptivo. -Explicativa.</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> no experimental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y evaluación</li> <li>• encuestas y entrevistas</li> <li>• cálculos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de registros.</li> <li>• Encuestas.</li> <li>• Cámara.</li> <li>• Útiles de oficina.</li> <li>• Laptop.</li> </ul>