



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA MECÁNICA
ELÉCTRICA**

“Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA**

AUTOR:

Waldo Saavedra Sánchez

ASESOR:

Ing. Santiago Andrés Ruíz Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas y planes de mantenimiento

TARAPOTO – PERÚ

2019



ACTA DE APROBACION DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Saavedra Sanchez, Waldo** cuyo, título es: **“Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la empresa Odebrecht Peru Operaciones y Servicios S.A.C de Tarapoto, 2018”**,

Reunido en la fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por el Estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 QUINCE.

Tarapoto, 04 de Agosto del 2018

Miguel Bartra Reátegui
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CIP. Nº: 216901

Ing. Miguel Bartra Reátegui
PRESIDENTE

Gorki Ruiz Hidalgo
ING. MECÁNICO
R. CIP. 119418

Ing. Gorki Ruiz Hidalgo
SECRETARIO

Ruiz Vásquez Santiago Andrés
Ing. Mecánico
CIP 125497

Ing. Santiago Andres Ruiz Vasquez
VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vice-rectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

Dedicatoria

A la mujer que me dio la vida, mi madre Genni, cuyo amor y disciplina contribuyeron en mi formación personal.

A mi compañera incondicional, mi esposa Violeta, por ser el soporte en todos los momentos todos los momentos de mi vida.

A mis tesoros, Fernando y Patrick, mis adorados hijos, por ser el motor y motivo para seguir superándome como padre, esposo, personal

A mis compañeros de niñez, mis hermanos Gerardo y Milagros, por su apoyo y los mejores recuerdos de mi niñez.

Waldo

Agradecimiento

Quiero expresar mi infinito agradecimiento a Dios sobre todas las cosas, por ser la luz que ilumina mi sendero.

Con gratitud a mis maestros que compartieron sus enseñanzas para hacer de mí un profesional capaz de solucionar problemas, así como actuar con equidad y justicia en las vicisitudes que la vida nos presenta.

Con agradecimiento especial, a mi esposa e hijos, por comprender mis ausencias y ser el apoyo incondicional en mi formación profesional. De igual manera, a mis amigos, compañeros de trabajo, ya que de una y otra forma contribuyeron en mi formación profesional.

Declaratoria de Autenticidad

Yo, WALDO SAAVEDRA SÁNCHEZ, identificado con DNI N° 40325373, estudiante de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad César Vallejo con la tesis titulada: **“Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018”;**

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.

La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 23 de agosto de 2018.

Waldo Saavedra Sánchez

DNI: 40325373

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Mecánica Eléctrica.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página de Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	17
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación del estudio	26
1.6. Hipótesis	26
1.7. Objetivos	27
II. MÉTODO	28
2.1. Diseño de investigación	28
2.2. Variables, operacionalización	28
2.3. Población y muestra	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	29
2.5. Métodos de análisis de datos	30
III. RESULTADOS	31
IV. DISCUSIÓN	37
V. CONCLUSIONES	39
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS	42

ANEXOS	45
Propuesta de Automatización del sistema eléctrico	46
Instrumentos de recolección de datos.....	62

Índice de tablas

Tabla 1: Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en las Luminarias	31
Tabla 2: Nivel de ahorro del sistema eléctrico en los aires acondicionados	32
Tabla 3: Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en otros equipos.....	33
Tabla 4: Nivel de ahorro en soles en el consumo de energía utilizada en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.....	35

Índice de figuras

Figura 1: Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en las Luminarias (watts).....	31
Figura 2: Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en los aires acondicionados (watts)	33
Figura 3: Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en otros equipos (watts).....	34
Figura 4: Nivel de ahorro en soles en el consumo de energía utilizada en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto (S/.).....	35

Resumen

El presente trabajo de investigación titulado “Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018”, tuvo como objetivo determinar el consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto. El diseño de investigación utilizado fue descriptivo-propositivo. Los instrumentos de recolección fueron los recibos de luz y cuyos resultados obtenidos indicaron, que el consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización fue en el mes de octubre que se generó el mayor nivel de consumo energético con un costo total de S/ 2398.00 soles. En cuanto al consumo de energía en watts de las luminarias, el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de luminarias existentes en los pasadizos de la Empresa, con 336 watts. Con respecto al consumo de energía en watts de los aires acondicionados, el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de aire acondicionados existentes en las áreas de ingeniería e isla 1 de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 10550.56 watts para cada oficina. Conclusión, con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo de energía en soles se reduciría a S/. 839.30 soles, por lo que se tendría un ahorro del 35% del costo de energía. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el mes de julio, donde se generó un costo total de S/ 1291.00 soles, no obstante, este costo se reduciría considerablemente a S/ 451.85 soles con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

Palabras clave: Sistema eléctrico de automatización, mejorar el uso de energía

Abstract

The present research work entitled "Proposal of an electrical automation system to improve the use of energy in the Odebrecht Peru Operations and Services SAC of Tarapoto, 2018", aimed to determine the energy consumption in soles and the savings of the electrical automation system in the Odebrecht Peru Company Operations and Services SAC of Tarapoto. The research design used was descriptive-proactive, the collection instrument was the light receipts, the results obtained indicated that the energy consumption in soles and the saving of the electrical automation system, the highest level of energy consumption was in the October, generating a total cost of S /. 2398.00 soles, in terms of energy consumption in watts of the luminaires, the highest level of energy consumption was in the model of existing luminaires in the Company's corridors, with 336 watts; With respect to the power consumption in watts of the air conditioners, the highest level of energy consumption was in the model of existing air conditioners in the engineering areas and island 1 of the Odebrecht Peru Operations and Services SAC of Tarapoto with 10550.56 watts for every office. Conclusion, with the application of the electrical automation system, the level of energy consumption in soles would be reduced to S /. 839.30 soles so you would have a saving of 35% of the cost of energy. Likewise, the lowest level of consumption was in the month of July, where a total cost of S /. 1291.00 soles, however, this cost would be considerably reduced to S / .451.85 soles with the application of the electrical automation system.

Keywords: electrical automation system, improve the use of energy

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El mundo actual está cada vez más preocupado por promover el eficiente uso de la energía eléctrica. Existe una ley promulgada en ese marco que es la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía de Ley N° 27345. En esta ley se plantean disposiciones para generar un uso adecuado de la energía, toda vez que se pretende disminuir el impacto que está ocasionando el uso irresponsable de la energía.

Es posible que la energía consumida por nosotros no necesariamente se tóxica, sin embargo, en el transporte, industrias, etc genera preocupante impacto ambientales. Por ello, no podemos estar al margen de los problemas ambientales que se originan a consecuencia del uso indebido de la energía. Hacerlo demostraría nuestra irresponsabilidad hacia nuestro medio ambiente.

La Empresa brasileña Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC tiene su sucursal en Tarapoto. Esta empresa como todas debe preocupar se por la satisfacción de sus clientes, generando valor y desarrollo a nivel de sus inversionistas y comunidades de integrantes.

Odebrecht Perú, cuenta con personas que tienen dominio de la Tecnología Empresarial Odebrecht (TEO), quienes manejan el principio filosófico de la empresa; orientando la supervivencia de la organización.

Esta empresa logró su internacionalización en nuestro país en 1979, principalmente en la construcción de infraestructura. Las mismas que siguen luego de 35 años. En el 2012 amplía sus empresas mejorando su contribución al desarrollo del Perú.

La energía eléctrica se ha vuelto una necesidad primordial en la vida del ser humano; se utiliza en la casa, en los colegios y en toda organización los equipos funcionan a base de energía eléctrica. Es fundamental entender que la electricidad no es, como muchos creen, ilimitada; siendo para el medio ambiente perjudicial en cuanto a su producción. Por ello, siempre se está recomendando la racionalización para contribuir con su duración y evitar seguir generando daño en el medio ambiente. Lamentablemente pese a los

grandes avances de la tecnología, aún no se generalizado el uso de otras energías que se conviertan en alternativas para reemplazar a la energía eléctrica.

En las oficinas de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, se viene observando que el consumo de energía eléctrica es desmesurada y alarmante, el pago de mes por este concepto es exorbitante; quizás el problema sea que el sistema eléctrico con que cuenta la empresa es programada, es decir, se activa al iniciar el día y no se puede desactivar cuando uno lo requiera; además los trabajadores, a la hora del refrigerio, dejan las máquinas prendidas lo que ocasiona que se desperdicie la energía. El problema, también es por parte de los trabajadores, les falta practicar una cultura de ahorro, conciencia ambiental para evitar el excesivo consumo de energía eléctrica.

Es por este motivo, que en esta investigación se intentó buscar una pronta solución, viendo así la necesidad de realizar una investigación que promueva el uso racional y ahorrativo de la electricidad.

1.2. Trabajos previos

A nivel Internacional

VIVAS, Calos. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta para mejorar el sistema eléctrico del edificio Equipos II del Centro Nacional de Telecomunicaciones (CN) de CANTV*”. (Tesis de posgrado). Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela. 2013. Llegó a las siguientes conclusiones:

- La ausencia de electricidad podrá impacta en las empresas, dado que generaría una baja en la producción empresarial, tanto a nivel de deterioro de equipo, además de las grandes pérdidas económicas. El contar con un sistema moderno de electricidad mejoraría la seguridad y calidad en las empresas.
- El cableado eléctrico que posee la empresa investigada no reúne las condiciones de calidad, mostrando desorden, obstrucciones. En ese sentido

es necesario contar con un nuevo y moderno sistema eléctrico con mejores niveles de confiabilidad.

BARANDA, Marlon. En su trabajo de investigación titulado: *Análisis y Gestión de riesgo en el mantenimiento de un sistema eléctrico, caso de: una subestación de alta tensión*. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. México. 2014. Llegó a las siguientes conclusiones:

- La posibilidad de sufrir algún problema de descarga eléctrica siempre está presente. Existen múltiples variables para que se ocasione un accidente en una subestación eléctrica, lo cual hace más complicado su control.
- Existen personas a las cuales se les capacita para esto y por ello, son las principales en tomar las medidas necesarias a la hora de un accidente de energía.

BASANTES, Juan y LALALEO, Diego. En su trabajo de investigación titulado: *Análisis de la demanda eléctrica para realizar un diagnóstico de la calidad de energía en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Ambato*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. 2015. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- La demanda que registra el transformador general del hospital en el periodo de mediciones de siete días continuos fue de 399KVA, lo que representa una utilización de 49.87% de la potencia total del transformador, siendo esto un indicativo que el transformador se encuentra subcargado.
- Existe un desbalance aceptable entre fases y pérdidas en las líneas más cargadas he incluso se detectó en las modificaciones realizadas en el transformador general que el conductor usado para realizar un puente entre barras presentaba sobrecarga en los conductores, también en el puente realizado entre el tablero general de emergencia y tablero general normal.

ALMEIDA, Sergio; *et al.* En su trabajo de investigación titulado: *Automatización para reducir el consumo de energía en una tienda de autoservicio*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México. 2014. Llegaron a las siguientes conclusiones:

- La implementación realizada en la tienda guardó relación con las características estructurales de la tienda, sólo se incorporó tecnología LED en las lámparas. Todo ello, con la finalidad de disminuir el impacto económico en la empresa, pero que fidelice la confianza de los clientes.
- La automatización del sistema puede generar gran impacto de realizarlo en el mismo momento de la construcción de la tienda. Por ello, la implementación deberá ser progresiva priorizando algunos elementos ya sean lámparas y sensores.

A nivel nacional

CONTRERAS, Anguie . En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de un sistema de automatización para el sistema de iluminación de una Planta Industrial*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. 2015. Llegó a la conclusión que el reemplazo de fluorescentes simples por fluorescentes leds permitiría ahorrar hasta 90%; otra manera de ahorrar energía es teniendo una instalación manual, esto reduciría al 24% de consumo. Otra forma de ahorro energético, es utilizando la luz natural.

FIESTAS-FARFÁN, Brian. (2014). En su trabajo de investigación titulado: *Ahorro energético en el sistema eléctrico de la Universidad de Piura*. (Tesis de pregrado). Universidad de Piura. 2014. Llegó a las siguientes conclusiones:

- La única forma de ahorrar energía es el mejoramiento de las instalaciones y de las cargas, esto traerá consigo bajar costos de consumo y la inversión económica será menor.
- Instalar equipos modernos también garantiza que el consumo de energía eléctrica sea muchos menos; ya que estos, vienen con ahorrador y es más provechoso su utilidad; aunque la inversión en adquirir equipos ahorradores cuesta más; pero disminuye el costo de consumo mensual.

SALGADO, Mathias. En su trabajo de investigación titulado: *Propuesta de mejora en la gestión energética en una empresa del sector alimentos*. (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. 2014. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Las principales fuentes de ahorro se dan porque existe un mayor control del consumo máximo y factor de calificación mediante un sistema de monitoreo y control de consumos de energía para la planta. Al invertir en el control de demanda máxima se estaría ahorrando hasta un aproximado a más del 3% anual, en base a la facturación actual.
- En cambio, si se invierte en el control de factor de calificación se ahorraría hasta un 53% sobre la facturación actual; por lo tanto, conviene aplicar la segunda propuesta que consiste en el control del factor de calificación; de esta manera se ahorraría en consumo eléctrico en beneficio de la empresa.

TALLA, Elisa. En su trabajo de investigación titulado: *Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2015. Llegó a las siguientes conclusiones:

- En la industria cervecera se gasta abundante energía eléctrica, por lo que el consumo es excesivo y el pago mensual por este rubro es mucho más, motivo por el cual, se buscó un sistema que contribuya al ahorro de la energía eléctrica. Además, con el uso eficiente de este recurso y con el ahorro se podrá hacer mejoras en la empresa.
- Se mejoró el funcionamiento del sistema de refrigeración, siendo urgente replantear algunas actividades como los ingresos y salidas, establecer nuevos y más coherentes indicadores de eficiencia y eficacia, mejorar su proceso de monitoreo y organizar nueva información sobre sus procesos.
- Se verificó el procedimiento a nivel de consumo y efectividad. Su empleo asegura resultados empresariales más óptimos, dado que genera una cultura de ahorro a nivel de energía.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Eficiencia energética

Viene a ser el proceso que adoptamos para emplear una menor energía eléctrica al transformarla y que se comprobará a través de su iluminación, temperatura,

transporte y demás servicios energéticos, (Banco Centroamericano de Integración Económica, 2010)

Hablar de energía eficiente implica saber minimizar su empleo sin afectar los servicios que pueden brindarse para así no afectar la calidad de lo ofrecido. Además, debe tomarse conciencia que en todo momento debemos proteger el medio ambiente y asegurar la sostenibilidad de este recurso. (AEE, 2017, p. 56)

A partir de estos conceptos se puede afirmar que al referirnos a la energía y su uso eficiente, implica a la cantidad útil de energía que es provisto mediante cualquier tecnología creada por el hombre. Asimismo, es necesario saber que utilizar la tecnología donde se necesita poca energía para hacer la misma tarea. Como ejemplo, se puede ver que una lámpara fluorescente gasta menos energía que las lámparas incandescentes y su tiempo de duración es entre los seis y diez veces más. Hoy en día, ahorrar energía es más fácil, si adoptan tecnologías innovadoras y más productivas.

Hay 3 aspectos que forman parte de la eficiencia energética:

- 1. Eficiencia energética por el lado de la demanda:** Lo constituyen una serie de alternativa con la finalidad de reducir el consumo de la electricidad, y desviar este consumo de la demanda alta, a las horas de menor consumo. Por otro lado, la energía se ha convertido en un medio para balancear los procesos de oferta y demanda en cuanto a electricidad se refiere.
- 2. Eficiencia energética por el lado de la oferta:** Este aspecto implica todos aquellos mecanismos que emplean las empresas y que permiten controlar el suministro de la energía eléctrica. Del mismo modo, el empleo de medidas adecuadas permitirían asegurar el funcionamiento y mantenimiento de los equipos que las empresas emplean, asegurando también su control de gastos y vida útil.
- 3. Conservación de la energía:** Implica todos los mecanismos empleados con el firme propósito de minimizar y optimizar el consumo de la energía y/o hidrocarburos. (GREENPYME, 2017, p.89)

Por ello, lograr un uso eficiente de la energía conlleva a reducir la cantidad empleada de energía. Implica ahorro de energía para producir una actividad económica que beneficia la productividad. Entonces si queremos llegar a ese nivel amerita hacer cambios no sólo a nivel de conductas de los consumidores sino también inversión tecnológica.

Importancia de la eficiencia energética

Si bien es cierto la energía es imprescindible en nuestro planeta, porque asegura el desarrollo de la sociedad. Sin embargo, no podemos negar que así como es fuente de desarrollo es también uno de los principales factores para el problema medioambiental en el planeta, además del problema económico.

Aunque aún existe un buen porcentaje de la población sin energía eléctrica, razón por la cual aún se ven postergados en cuanto a su desarrollo, por eso urge replantear los prototipos energéticos y las fuentes de energía para seguir manteniendo estas fuentes renovables y que más poblaciones en el mundo joven de los beneficios de este recurso (Consejo Nacional de Energía, 2017, p.59)

La energía que poseemos en la actualidad depende de los siguientes aspectos:

Las necesidades de energía. Lamentablemente el “mundo desarrollado” tiene hábitos que debe mejorarse. Dado que para alcanzar la felicidad se consume altos niveles de energía eléctrica. Algunos de esos hábitos son realmente innecesarios o hasta inaceptables que atentan contra nuestro mundo, cada vez más desequilibrado, inclusive afectan la economía. (GREENPYME, 2017, p.98)

El segundo aspecto es **la optimización de la energía que obtenemos**, es decir, el nivel de aprovechamiento brindado a las transformaciones de la energía desde su origen primario hasta el uso final.

Por ello, desde la practicidad, estos dos aspectos se sintetizan en: hacer reflexión si la energía que estoy empleando, realmente la necesito y si realmente estoy optimizando la energía (Activa energías renovables, 2017, p. 23).

Entonces, urge conseguir un equilibrio energía-medioambiente; para asegurar la posibilidad a las demás generaciones de disfrutar de un medio ambiente con potencial de recursos naturales.

Auditoria energética

Para medir actualmente la eficiencia de la energía es necesario replantear los indicadores de control y comparación en función al estado real de consumo y cómo queremos alcanzarlo en un futuro.

Las auditorías energéticas nacieron con la finalidad para que las empresas conozcan de forma detallada el consumo, además del costo y puedan establecer oportunamente las mejoras que conlleven a una reducción saludable del detectar consumo eléctrico. (GREENPYME, 2017, p.98)

Si queremos racionalizar apropiadamente la eficiencia energética, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Mejora energética
- Replantear la tecnología
- Aprovechamiento adecuado y racional del proceso industrial y la automatización.
- Mejora de temperaturas.
- Empleo de la luz solar
- Optimizar el factor potencia (AEE, 2017).

NORMA ISO 50001 (Organización Internacional de Normalización, 2017)

ISO 50001:2011 es una Norma de carácter internacional que plantea los requisitos para gestionar la energía eléctrica, además brinda las consideraciones que deben tener las empresas públicas y privadas en cuanto la manufacturación y el servicio que están permitidos en el mundo. También dispone normas para el proceso industrial, comercial en las empresas gubernamentales y no gubernamentales. De tal manera que todos deben regirse a los lineamientos para administrar eficientemente la energía.

El modelo de gestión establecido por ISO 50001, se encuentra comprendido y ejecutado por las diversas organizaciones mundiales. Este modelo de gestión de

aplicarse adecuadamente marcará cambios positivos para un futuro prometedor muy cercano. Apoyados en el esfuerzo para el mejoramiento de la tecnología empleada y equilibrio ambiental.

ISO 50001 establece a las instituciones públicas y privadas todo un conjunto de estrategias que permitan gestionar y aprovechar eficientemente la energía, además de reducir costos con un adecuado uso energético. Esta norma tiene como propósito establecer el marco que dirija la integración de eficiencia energética en su práctica empresarial. Para las organizaciones multinacionales la norma ISO 50001 establece una disposición única para un uso lógico y coherente de la energía, a fin de asegurar un uso energético con mejoras.

La norma presenta los siguientes objetivos:

- Proporcionar a las empresas de mecanismos que les permitan optimizar mejor el consumo de energía.
- Establecer los mecanismos para asegurar una calidad y mejorar los niveles de comunicación para racionalizar la energía eléctrica.
- Fomentar buenas prácticas en cuanto a gestión, además de las buenas conductas de uso energético.
- Apoyar a las instalaciones en cuanto a evaluación y empleo de nuevas y mejores tecnologías que permitan eficiencia energética.
- Establecer normativas que impulsen la eficiencia energética.
- Beneficiar una mejor gestión de la energía en cuanto a proyectos que conduzcan a disminuir la producción de gases generadores del efecto invernadero.
- Coadyuvar a integrar otros sistemas que aseguren una mejor organización en niveles ambiental, salud y seguridad.

ISO 50001 tiene un modelo de sistema de gestión familiar, las mismas que son usadas por muchas organizaciones a nivel mundial, ya sea ISO 9001 (gestión de calidad), ISO 14001 (gestión ambiental), ISO 22000 (seguridad alimentaria), ISO/IEC 27001 (información de seguridad).

ISO 50001 brinda los siguientes requisitos a las empresas:

- Ejecutar un lineamiento que permita un uso más racional de la energía.
- Establecer las condiciones para llevar a cabo los lineamientos planteados.
- Emplear todos aquellos datos establecidos para tomar decisiones apropiadas en cuanto al empleo de energía.
- Evaluar los resultados.
- Evaluar los objetivos logrados con los lineamientos establecidos.

Lo interesante de la norma ISO 50001 que su ejecución puede darse en combinación con otras normas de sistemas de gestión, las mismas que aseguran mejores resultados.

Lo funcional de esta norma de Sistema de Gestión ISO 50001 es que cualquier organización sea pública o privada, de cualquier lugar del mundo, sea cual sea la actividad que ejerza o inclusive teniendo otro sistema de gestión de energía podría aplicarla como línea de base e ir adaptándola de acuerdo a los resultados que vaya obteniendo en su contexto.

- Verificar los resultados obtenido
- Evaluar periódicamente la eficacia de la política
- Brindar una mejora continua de la gestión energética.

Como ya se dijo, ISO 50001 puede ser implementada ya sea de manera individual o integrada a otros sistemas adquiridos anteriormente, de esta forma asegura mejores resultados.



Figura 1. Modelo del Sistema de Gestión de la Energía
Fuente: Banco Centroamericano de Integración Económica, 2010.

Las fuentes de energía existentes, en todo el mundo, tendrían un uso más eficiente tras la aplicación, mejorando el nivel de competitividad, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, además de los impactos ambientales.

Una organización que emplea la norma ISO 50001, puede adquirir una certificación, registro y auto- declaración. Esta norma sólo establece requisitos y compromisos de calidad para el tema energético de la organización, debiendo cumplirlos según lo dispuesto. (Organización Internacional de Normalización, 2017)

Decreto ejecutivo N° 78

Según este decreto contemplado en el Capítulo II, inciso e) Servicios Básicos: dispone usar adecuadamente la energía eléctrica en las oficinas. Éstas deben tener iluminación natural suficiente de tal forma que se evite usar lámparas o en su defecto apagar las que no se estén usando. Esta norma también establece el uso de artefactos eléctricos en las oficinas o equipos de ventilación si los ambientes son ventilados. De esta manera, este decreto intenta regular el uso eficiente de la energía eléctrica; que de cumplirlo a pie justillas no sólo contribuimos con el medio ambiente, sino también disminuimos el costo económico.

Eficiencia energética en los edificios públicos (Consejo Nacional de Energía, 2017)

Este Consejo Nacional de Energía establece de manera complementaria otras medidas que conlleven al cuidado de la energía eléctrica En ese sentido establece la conformación de un comité de Eficiencia Energética Institucional con el propósito de que sea el encargado de controlar mejor el uso eficiente de la energía eléctrica a nivel institucional.

En ese sentido, el Comité Nacional de Energía identifica dentro de las organizaciones públicas excelentes posibilidades para reducir los niveles de consumo eléctrico.

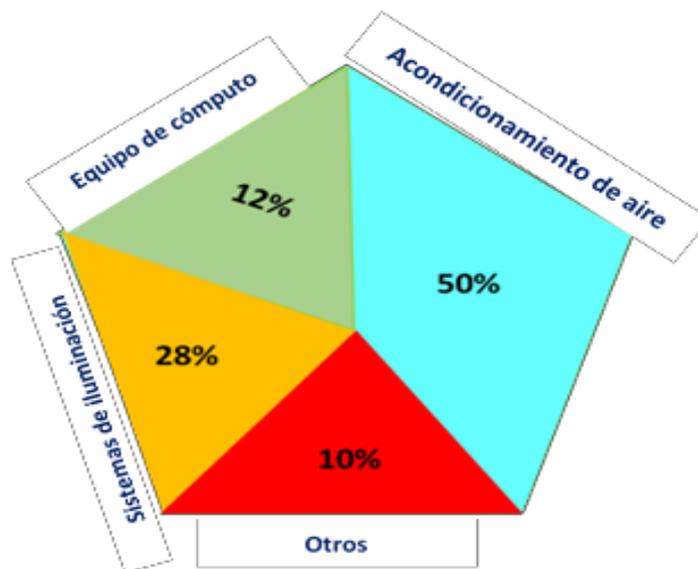


Figura 2: Consumo de Energía en el Sector Público

Fuente: Consejo Nacional de Energía, 2017.

Es así que luego de una investigación en organizaciones públicas, el Consejo Nacional de Energía (CNE) estima que el 50% de la energía empleada se realiza en equipos de aire acondicionado, los sistemas de iluminación consumen un 28%, los equipos informáticos de las oficinas logran consumir el 12% y un 10% es consumido por otros equipos de las oficinas.

En los Hospitales Públicos, Escuelas e Institutos los resultados son coincidentes en cuanto a porcentajes, debido a su actividad particular. Datos que se relacionan con las demás instituciones públicas a nivel nacional.

En consecuencia, el Consejo Nacional de Energía (CNE) recomienda a todas las organizaciones públicas orientar sus actividades hacia un adecuado y eficiente uso de la energía. Para ello, brinda algunas recomendaciones específicas de cómo usar los sistemas de iluminación, aire acondicionado y otros equipos.

- Es preciso que se formen equipos de trabajo bajo el liderazgo del Gerente, quien velará para que todas las medidas de uso adecuado no sólo de la energía, sino también de los equipos, se cumplan.
- Sensibilizar a todo el personal sobre el uso racional de los equipos eléctricos.
 - Tener conocimiento sobre el funcionamiento y las condiciones energéticas que requiere cada equipo para su funcionamiento. Para eso, deberá existir un inventario de los equipos existentes con sus respectivas características.
 - Diseñar un Plan de medidas que orienten el uso eficiente de la energía en la empresa.
 - Socializar el Plan de medidas con cada uno de los trabajadores de la empresa.
 - Realizar un seguimiento a las medidas adoptadas a fin de ver los resultados que se van logrando en la institución.
 - Revisar periódicamente el funcionamiento de los equipos de la oficina o empresa a fin de asegurar un óptimo funcionamiento y consumo de energía. (Consejo Nacional de Energía, 2017, p.76)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo es el consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo es el consumo de energía en watts de las Luminarias y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto?

¿Cuál es el consumo de energía en watts de los aires acondicionados y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto?

¿Cuál es el consumo de energía en watts de otros equipos y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto?

1.5. Justificación del estudio

Justificación práctica

Con los resultados de esta investigación se podrá concientizar a los trabajadores de la empresa en estudio, sobre el adecuado uso de la energía eléctrica y evitar el desperdicio innecesario de esta. Asimismo, se podrá contribuir con dar solución al problema inherente al despilfarro eléctrico mediante la aplicación de un sistema eléctrico automatizado que redundará en el ahorro de energía.

Justificación teórica

Con este trabajo de investigación se realizará un estudio con rigor científico, la que ayudará a llenar un vacío en el conocimiento, de tal manera, se podrá hacer comparaciones de acuerdo a los resultados obtenidos y a los parámetros establecidos con respecto al uso de la energía eléctrica en las organizaciones a nivel mundial.

Justificación metodológica

Se podrá redefinir conceptos, que dará origen a la búsqueda de nuevas herramientas, estrategias, métodos, relacionado con el sistema eléctrico; las mismas que serán validados para garantizar su aplicación sobre las variables de estudio.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

H_i: Si aplicamos un diseño de sistema eléctrico automatizado, entonces se podrá mejorar el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas

H1: El uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, **es alto**.

H2: El nivel de consumo mensual de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; **es alto**.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar el consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

1.7.2. Objetivos específicos

- Describir el consumo de energía en watts de las Luminarias y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.
- Describir el consumo de energía en watts de los aires acondicionados y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.
- Describir el consumo de energía en watts de otros equipos y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

II. MÉTODO

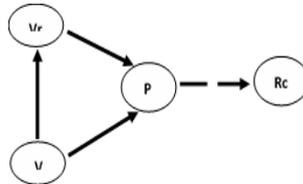
2.1. Diseño de investigación

Es de tipo no experimental, porque no se manipuló intencionalmente las variables. Se basó esencialmente en el análisis de los sucesos que se dan en su contexto natural para después hacer el respectivo estudio. En estos tipos de investigación no hubo condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos de estudio. Es decir, los sujetos fueron observados en su ambiente natural y dependiendo en qué se va a centrar la investigación. En consecuencia, el diseño de esta investigación es **descriptiva y propositiva**.

Descriptiva. Porque se recogió información relacionadas al sistema de automatización para mejorar el uso de energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018.

Propositiva. Se basó en solucionar una necesidad o llenar un vacío dentro del campo de la investigación, después de acopiado la información, se presentó una propuesta fundamentada sistema eléctrico para mejorar el uso de energía eléctrica. Es decir, al identificar el problema más resaltante, se intervino en busca de dar solución al problema encontrado.

Esquema:



Donde:

Vr = Diagnóstico de la realidad

VT = Teorías

P = Propuesta

Rc = Realidad cambiada

2.2. Variables, operacionalización

Variable 1: Propuesta de un sistema eléctrico

Variable 2: Uso de la Energía eléctrica

Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Propuesta de un sistema eléctrico	La iluminación artificial, dentro de la empresa es de suma importancia, ya que, en algunas áreas, debido al poco aprovechamiento de la iluminación natural que existe, las lámparas están prendidas por tiempo prolongado.	En la actualidad la distribución de las lámparas instaladas son tubos fluorescentes del tipo T8, de 28w(29%) tubos fluorescentes de tipo T4, de 12w(22%), bajo consumo espiral de 45w(12%), seguido de tornado espiral de 42w(25%) y aire acondicionado de 24.000 BTU/h(12%)	<ul style="list-style-type: none"> • Lámparas instaladas • Distribución de lámparas instaladas de acuerdo a la tecnología. • Distribución de lámparas instaladas de acuerdo a las horas de uso. • Distribución de aire acondicionado de acuerdo a las horas de uso.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Uso de la energía eléctrica	Es la capacidad de utilizar una menor cantidad de energía en su transformación en iluminación, calor, transporte y otros servicios energéticos.	Viene a ser el cálculo del uso de energía eléctrica de todas las áreas de la empresa Odebrecht; esto se hará con el control de energía a través del recibo mensual de luz.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el horario laboral de la empresa. • Identificar la tarifa y carga contratada por la empresa. • Identificar las cargas instaladas en la empresa. • Realizar el cálculo del consumo de energía 	Analizar tarifa: Periodo tarifario Horas Periodo de facturación Contabilizar las cargas y el tiempo de operación de cada una de ellas

2.3. Población y muestra

La población y muestra fue la misma, por lo tanto, lo conformarán el consumo de fluido eléctrico en el año 2016 y 2017.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica	Instrumentos	Fuentes
El análisis documental	Registro de datos del consumo de energía eléctrico	Archivos de la empresa en investigación.

Validez de los instrumentos

El instrumento, que consiste en el cuestionario fue sometido el juicio de tres expertos, los que tuvieron la tarea de verificar, si los indicadores propuestos tenían coherencia con las variables de estudio.

Mg. Contreras Julián Rosa Mabel, Docente Metodóloga

Mg. Garcia Bartra Kener, Ing. Mecánico

Mg. Diaz Ramos David, Ing. Mecánico

Confiabilidad

Para estimar la fiabilidad del instrumento aplicado, pasó por el análisis del alfa de Cronbach, cuyo valor de consistencia de aplicabilidad fue cercano a 1. De tal manera, la confiabilidad de la escala fue válido y su confiabililidad de constructo garantizar la investigación. (George, y otros, 2003)

2.5. Métodos de análisis de datos

Después de recabado los datos, se procedió a la sistematización de la información, haciendo uso del micro software Excel, cuyos resultados fueron presentados en tablas de frecuencia y gráficos. En cuanto a la discusión de los resultados se hizo mediante la confrontación de las conclusiones de las tesis que forman parte de los antecedentes y con algunas teorías del marco teórico.

III. RESULTADOS

3.1. Consumo de energía en watts de las Luminarias y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

Tabla 1.

Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en las Luminarias

Nivel	LUMINARIAS		Potencia total Calculada (W)	Sistema eléctrico de automatización (ahorro 35% -W)
	Numero de Luminarias Existentes	Modelo de Luminarias Existentes		
Ingeniería	24	TL4	288	101
Gerencia	4	TL5	112	39
Isla 1	8	TL5	224	78
Isla 2	2	Buda de Catodo Caliente	90	32
Equipos	2	TL5	56	20
RRHH	2	TL5	56	20
TI	2	TL5	56	20
Mantenimiento	4	TL5	112	39
salud	2	TL5	56	20
Sala de Reuniones	2	TL5	56	20
Cocina	2	TL5	56	20
Cocina	1	Buda de Catodo Caliente	45	16
Baños	3	Tornado Espiral	126	44
Taller Equipo	3	Tornado Espiral	126	44
Taller Pintura	5	Tornado Espiral	210	74
Almacen	2	Tornado Espiral	84	29
Administracion				
Pasadizos	8	Tornado Espiral	336	118
	TOTAL		2089	731

Fuente: Base de datos elaborado por el autor

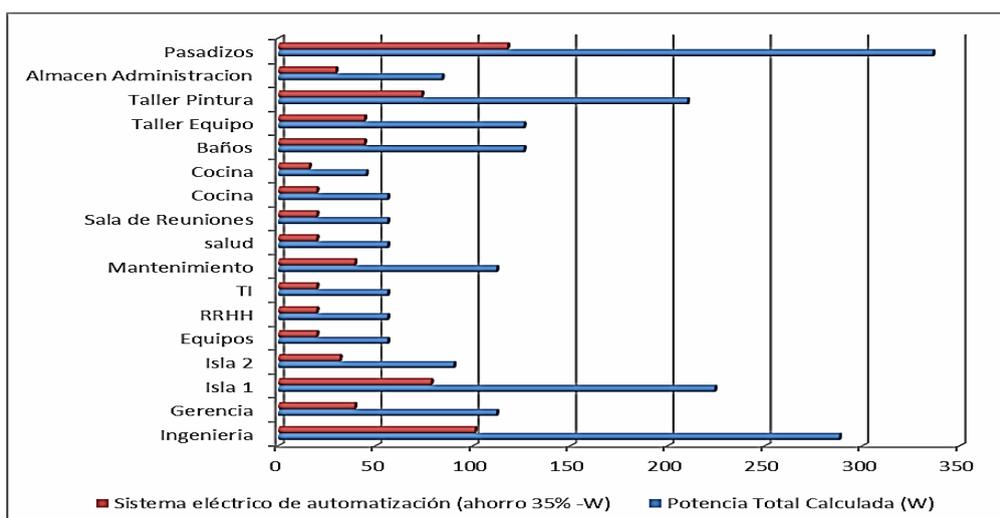


Figura 1. Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en las Luminarias (watts)

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

Interpretación

En la tabla y figura 1 se muestran los resultados sobre el registro de datos del consumo de energía en watts y el ahorro del sistema eléctrico en las luminarias; donde se puede observar: que el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de luminarias existentes en los pasadizos de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 336 watts. Sin embargo con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 118 watts, por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en las luminarias de la cocina con 45 watts, no obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 16 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

3.2. Consumo de energía en watts de los aires acondicionados y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

Tabla 2

Nivel de ahorro del sistema eléctrico en los aires acondicionados

AIRES ACONDICIONADOS			Potencia Total	Sistema eléctrico de
Nivel	Numero de Aire Acond. Existentes	Modelo de Aire Acond. Existentes	Calculada (W)	automatización (ahorro 35% -W)
Ingeniería	2	38KCLH8313GP	10550.56	3693
Gerencia	1	EASC12A2RSDQW	3516.85	1231
Isla 1	2	EASX18A2RSDQW	10550.56	3693
Equipos	1	EASC12A2RSDQW	3516.85	1231
RRHH	1	EASX09A2RSDQW	2637.64	923
TI	1	EASC12A2RSDQW	3516.85	1231
Mantenimiento	1	EASC12A2RSDQW	3516.85	1231
salud	1	EASX09A2RSDQW	2637.64	923
Sala de Reuniones	1	EASX09A2RSDQW	2637.64	923
TOTAL			43081	15079

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

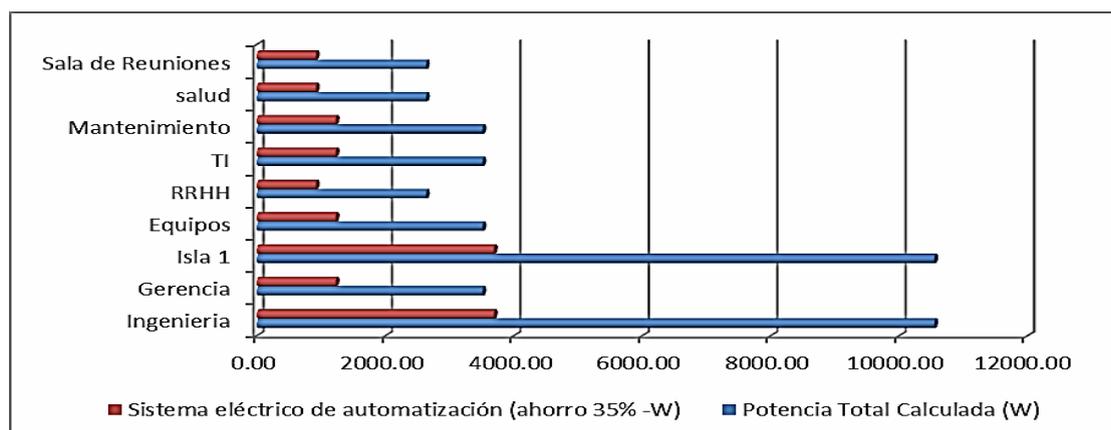


Figura 2. Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en los aires acondicionados (watts)

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

Interpretación

En la tabla y figura 2 se muestran los resultados sobre el registro de datos del consumo de energía en watts y el ahorro del sistema eléctrico en los aires acondicionados; donde se puede observar: que el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de aire acondicionado existentes en las áreas de ingeniería e isla 1 de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 10550.56 watts para cada oficina, sin embargo con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 3693 watts, por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en las áreas de recursos humanos (RR.HH), salud y en la sala de reuniones con 2637.64 watts respectivamente para cada área. No obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 923 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

3.3. Consumo de energía en watts de otros equipos y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

Tabla 3

Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en otros equipos

EQUIPOS OTROS			Potencia Total Calculada (w)	Sistema eléctrico de automatización (ahorro 35% -W)
Modelo de Equipo Existentes	Número de Equipos Existentes	Potencia Consumida por cada Equipo (w)		
Computadora HP ELITEDESK 800G1 SFF	6	240	1440	504
Impresora BOISB-1308-00	1	1200	1200	420
Friobar ERD092UBGS	1	790	790	277
Dispensador de Agua EQB20C2MMB	1	520	520	182
Impresora BOISB-0703-00	1	960	960	336
Refrigerador LG GM-323QC	1	230	230	81
Micrononda SAMSUNG AMW831K	1	12000	12000	4200
Tostadora IMACO IST101	1	750	750	263

Hervidor magefesa STOR MGF 3630	1	2200	2200	770
Extractor de Aire OPALUX 6" APB15A	3	25	75	26
TOTAL			20165	7058

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

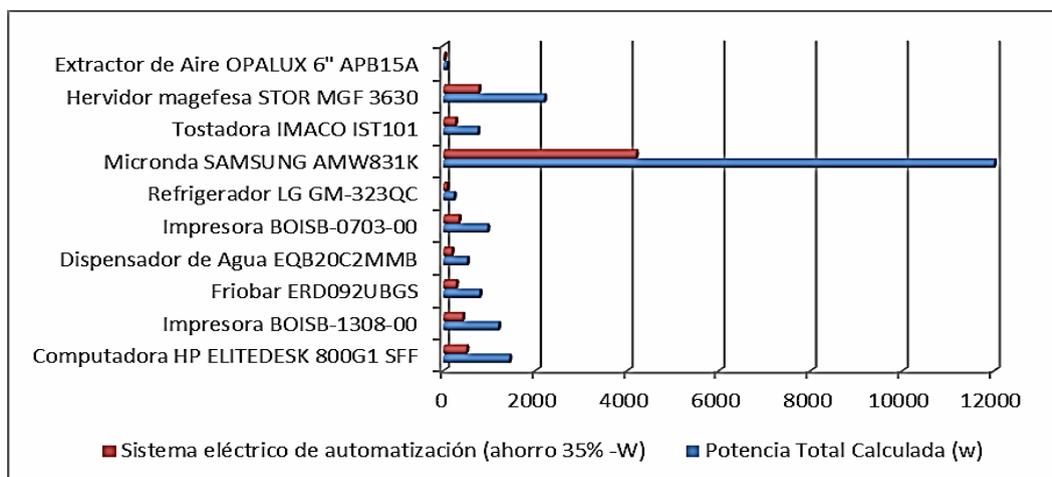


Figura 3. Nivel de consumo y ahorro del sistema eléctrico en otros equipos (watts)

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

Interpretación

En la tabla y figura 3 se muestran los resultados sobre el registro de datos del consumo de energía en watts y el ahorro del sistema eléctrico en otros equipos. Donde se puede observar: que el mayor nivel de consumo energético fue en la Micronda SAMSUNG AMW831K de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 12000 watts, sin embargo con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 4200 watts. Por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el Extractor de Aire OPALUX 6" APB15A con 75 watts, no obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 26 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

3.4. Consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.

Tabla 4

Nivel de ahorro en soles en el consumo de energía utilizada en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto

Mes	Consumo de Energía 2017			Sistema eléctrico de automatización (ahorro 35% - S/.)
	Aire Acond.	Ener. Elect. Of.	Total S/.	
Enero	1,359.00	499.00	1,858.00	650.30
Febrero	1,310.00	454.50	1,764.50	617.58
Marzo	1,256.50	531.00	1,787.50	625.63
Abril	972.00	416.00	1,388.00	485.80
Mayo	984.00	428.00	1,412.00	494.20
Junio	1,018.50	451.50	1,470.00	514.50
Julio	865.50	425.50	1,291.00	451.85
Agosto	1,518.50	604.50	2,123.00	743.05
Setiembre	1,342.50	584.00	1,926.50	674.28
Octubre	1,741.50	656.50	2,398.00	839.30
Noviembre	1,057.75	456.63	1,514.38	530.03
Diciembre	1,534.17	615.00	2,149.17	752.21
	Total		21,082.04	7378.71

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

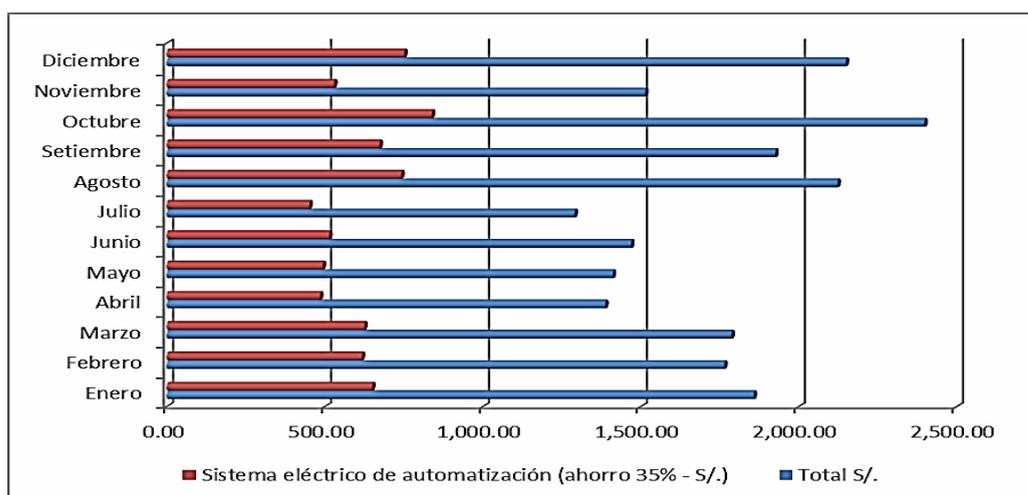


Figura 4. Nivel de ahorro en soles en el consumo de energía utilizada en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto (S/.)

Fuente: Registro de Datos de la empresa.

Interpretación

En la tabla y figura 4 se muestran los resultados sobre el registro de datos del consumo de energía en watts y el ahorro en soles del sistema eléctrico. Donde se puede observar: que el mayor nivel de consumo energético fue en el mes de octubre, generando un costo total de S/. 2398.00 soles, sin embargo, con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo de energía en soles se reduciría a S/. 839.30 soles, por lo que se tendría un ahorro del 35% del costo de energía. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el mes de julio, donde se generó un costo total de S/. 1291.00 soles, no obstante, este costo se reduciría considerablemente a S/.451.85 soles con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

IV. DISCUSIÓN

El objetivo general de la presente tesis fue determinar el consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto. Los resultados, según la tabla y figura 04, indicó que el registro de datos del consumo de energía en watts y el ahorro en soles del sistema eléctrico; donde se pudo constatar, que el mayor nivel de consumo energético fue en el mes de octubre, generando un costo total de S/. 2398.00 soles, sin embargo, con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo de energía en soles se reduciría a S/. 839.30 soles, por lo que se tendría un ahorro del 35% del costo de energía. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el mes de julio, donde se generó un costo total de S/. 1291.00 soles, no obstante, este costo se reduciría considerablemente a S/.451.85 soles con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

Los resultados de la presente investigación tienen similitud con trabajos realizados anteriormente como el de VIVAS (2013), donde expresó que la ausencia de electricidad podrá impacta en las empresas, dado que generaría una baja en la producción empresarial, tanto a nivel de deterioro de equipo, además de las grandes pérdidas económicas. El contar con un sistema moderno de electricidad mejoraría la seguridad y calidad en las empresas. Asimismo, CONTRERAS (2015), llegó a la conclusión, que el reemplazo de fluorescentes simples por fluorescentes leds permitiría ahorrar hasta 90%; otra manera de ahorrar energía es teniendo una instalación manual, esto reduciría al 24% de consumo. Otra forma de ahorro energético, es utilizando la luz natural; de esta manera se estaría ahorrando en buen porcentaje la energía y los costos de consumo de luz bajarían considerablemente, favoreciendo a la empresa en cuanto a los gastos de egresos por servicios básicos.

Por su parte, FIESTAS_FARFÁN (2014) concluye que la única forma de ahorrar energía es el mejoramiento de las instalaciones y de las cargas, esto traerá consigo bajar costos de consumo y la inversión económica será menor. Por otra parte, instalar equipos modernos también garantiza que el consumo de energía eléctrica sea muchos menos; ya que estos, vienen con ahorrador y es más provechoso su utilidad; aunque la inversión en adquirir equipos ahorradores cuesta más; pero disminuye el costo de consumo mensual.

En cambio, SALGADO (2014) manifiesta que las principales fuentes de ahorro se dan porque existe un mayor control del consumo máximo y factor de calificación mediante un sistema de monitoreo y control de consumos de energía para la planta. Al invertir en el control de demanda máxima se estaría ahorrando hasta un aproximado a más del 3% anual, en base a la facturación actual; en cambio, si se invierte en el control de factor de calificación se ahorraría hasta un 53% sobre la facturación actual; por lo tanto, conviene aplicar la segunda propuesta que consiste en el control del factor de calificación; de esta manera se ahorraría en consumo eléctrico en beneficio de la empresa.

Después de ver los resultados de esta tesis y comparar con los resultados de trabajos previos realizados a nivel mundial y nacional, se pudo verificar que el desperdicio de la energía eléctrica no es un problema exclusivo de los hogares, involucra a las grandes empresas mundiales, ya que, estas utilizan la electricidad las 24 horas del día para su funcionamiento, esto conlleva un egreso enorme mensual por este rubro. A partir de esta problemática, diversas compañías han buscado mecanismos para ahorrar energía eléctrica; de esta manera abaratar costos en su consumo; sin embargo, aún existen trabajadores de grandes compañías que, a la hora del refrigerio, dejan prendidos las computadoras, el aire acondicionado, las luces, etc. ocasionando en este tiempo desgaste inútil de energía eléctrica. Ante esta situación se ha visto necesario proponer un sistema de ahorro energético que contribuirá a usar los aparatos eléctricos de manera adecuada y por ende, a bajar los costos por consumo mensual tal cual, como, se ve en los resultados.

V. CONCLUSIONES

- 5.1.** El consumo de energía en soles y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; se pudo observar, que el mayor nivel de consumo energético fue en el mes de octubre, generando un costo total de S/. 2398.00 soles, sin embargo, con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo de energía en soles se reduciría a S/. 839.30 soles, por lo que se tendría un ahorro del 35% del costo de energía. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el mes de julio, donde se generó un costo total de S/. 1291.00 soles, no obstante, este costo se reduciría considerablemente a S/.451.85 soles con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

- 5.2.** El consumo de energía en watts de las luminarias y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de luminarias existentes en los pasadizos de la Empresa, con 336 watts, sin embargo, con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 118 watts, por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en las luminarias de la cocina con 45 watts, no obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 16 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

- 5.3.** El consumo de energía en watts de los aires acondicionados y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; el mayor nivel de consumo energético fue en el modelo de aire acondicionados existentes en las áreas de ingeniería e isla 1 de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 10550.56 watts para cada oficina, sin embargo con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 3693 watts, por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en las áreas de recursos humanos (RR.HH), salud y en la sala de reuniones con 2637.64 watts

respectivamente para cada área, no obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 923 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización..

- 5.4.** El consumo de energía en watts de otros equipos y el ahorro del sistema eléctrico de automatización en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; el mayor nivel de consumo energético fue en la Micronda SAMSUNG AMW831K de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto con 12000 watts, sin embargo con la aplicación del sistema eléctrico de automatización el nivel de consumo energético se reduciría a 4200 watts, por lo que se tendría un ahorro del 35% de energía en watts. Asimismo, el menor nivel de consumo fue en el Extractor de Aire OPALUX 6" APB15A con 75 watts, no obstante, este nivel se reduciría considerablemente a 26 watts con la aplicación del sistema eléctrico de automatización.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Al personal de mantenimiento debería tomar en cuenta los resultados de esta investigación para aplicar la propuesta de un sistema eléctrico de automatización; con ello, se ahorraría energía y el nivel de consumo en soles se reduciría.
- 6.2.** A los responsables de logística, deberían comprar luminarias de menor voltaje, esto ayudaría a reducir los costos de consumo.
- 6.3.** A los trabajadores, deben contribuir con el ahorro de energía eléctrica, apagando los aires acondicionado cuando están fuera de las oficinas.
- 6.4.** Al gerente de la empresa, debería de realizar charlas de sensibilización sobre el uso adecuado de la energía eléctrica; de esta manera, todos se sentirá comprometidos con el ahorro de energía.

VII. REFERENCIAS

- ACTIVA ENERGÍA SRENOVABLES. 2017. Disponible en: <http://www.activaenergia.es/blog/item/la-importancia-de-la-eficiencia-energetica>. [En línea] 18 de octubre de 2017.
- ADELL, J.. *Afirma que el “rendimiento escolar es el resultado de una conducta*. México : s.n.. 2002
- AEE. Ahorro y eficiencia energetica. <http://www.eficienciaenergetica.es/que-es-la-eficiencia-energetica/>. [En línea] 23 de 10 de 2017.
- ALMEIDA, S. E, y otros.. *Automatización para reducir el consumo de energía en una tienda de autoservicio*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México. 2014.
- Banco Centroamericano de Integración Económica. *Gerencia de programas y productos de desarrollo, “Programa de Eficiencia Energética”, julio, 2010*. 2010.
- BASANTES, J. C y LALALEO, F. *Análisis de la demanda eléctrica para realizar un diagnóstico de la calidad de energía en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Ambato en el año 2015*. (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador : s.n., 2016.
- CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA. Manual de Recomendaciones para el uso eficiente de la energía en el gobierno central. www.cne.gob.sv. [En línea] 22 de julio de 2017.
- CONSEJO NACIONAL DE ENERGÍA, CNE.. Gobierno de El Salvador. <http://www.cne.gob.sv>. [En línea] octubre de 23 de 2017.
- CONTRERAS, A. 2015. *Diseño de un sistema de automatización para el sistema de iluminación de una Planta Industrial*. (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima : s.n., 2015.

- CONVIVENCIA ESCOLAR: fortaleza de la comunidad educativa y protección ante la conflictividad escolar.* Del Rey, R., Ortega, R. y Feria, I. 2009. 2009, Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado.
- EL ÓRGANO EJECUTIVO DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR.* Decreto no. 78. 2011. 2011.
- FIESTAS_FARFÁN, B. *Ahorro energético en el sistema eléctrico de la Universidad de Piura. (Tesis de Pregrado).* Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú : s.n., 2014.
- GEORGE, D. Y MALLERY, P. *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update.* 4th. Boston : Allyn & Bacon, 2003.
- GREENPYME. Eficiencia energética. <http://greenpyme.iic.org/es/>. [En línea] 16 de octubre de 2017.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. Secretaría Central de ISO “Gana el desafío de la energía con ISO 50001. www.iso.org. [En línea] octubre 23 de 2017.
- SALAZAR, J. *Modelo de gestión energética para la optimización del consumo de energía en la Planta Mariquita Ecopetrol S. A. (Tesis de Pregrado).* Universidad Nacional de Colombia. Manizales : s.n., 2014.
- SALGADO, M. *Propuesta de mejora en la gestión energética en una empresa del sector alimentos. (Tesis de Pregrado).* Universidad de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú : s.n., 2014. Tesis.
- THOMPSON, I. *Satisfacción del usuario.* 98, Ibo América , Vol. 2 . 2009
- SERRANO, J. *Análisis y Gestión de riesgo en el mantenimiento de un sistema eléctrico, caso de: una subestación de alta tensión.* Instituto Politécnico Nacional. México : s.n., 2014.
- TALLA, E. 2015. *Ahorro de energía eléctrica en una industria cervecera como estrategia de excelencia operativa. (Tesis de Pregrado).* Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú : s.n., 2015.

VIVAS, C. A. *Propuesta para mejorar el sistema eléctrico del edificio Equipos II del Centro Nacional de Telecomunicaciones (CN) de CANTV*". (Tesis de Pregrado) Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela. : s.n., 2013.

VROOM, V. . *Mtivación y Alta Dirección*. México : Trillas, 1992. pág. 101.

ANEXOS

Propuesta de Automatización del sistema eléctrico

“Propuesta de Automatización con Sensores de Presencia, PLC’s y Software”

Para la presente investigación se ha previsto el Proyecto que deberá ejecutarse en el interior de las Oficinas. Radica en el control de sistemas tales como:

- Sistema de Iluminación.
- Sistema de Aire Acondicionado.

Sistema de Iluminación

Cuando se habla de iluminación siempre estaremos hablando de los principales generadores de consumo de energía. Dado el trabajo que realizan los equipos de iluminación estando desocupadas las oficinas siempre generan desperdicio de energía eléctrica.

La iluminación también genera intensas ondas de calor dentro de las oficinas. A mayor intensidad de calor los sistemas de aire acondicionado, también se activarán con mayor frecuencia.

Aún no existe un sistema para controlar energía. Por ello, sólo recurrimos al buen hábito que desarrollen las personas sobre el control y cuidado, apagando y prendiendo las luces sólo cuando sea necesario.

Aunque existe algunos sistemas que detectan la presencia o movimiento de los objetos para activar el encendido de las luces, pero se ha comprobado los daños que estos generan en los equipos, en el cuidado y en la economía.

Tabla. Distribución de Luminarias en las Oficinas

LUMINARIAS				
Nivel	Numero de Luminarias Existentes	Modelo de Luminarias Existentes	Potencia Consumida por cada Luminaria (W)	Potencia Total Calculada (W)
Ingenieria	24	TL4	12	288
Gerencia	4	TL5	28	112
Isla 1	8	TL5	28	224
Isla 2	2	Buda de Catodo Caliente	45	90
Equipos	2	TL5	28	56
RRHH	2	TL5	28	56
TI	2	TL5	28	56
Mantenimiento	4	TL5	28	112
salud	2	TL5	28	56
Sala de Reuniones	2	TL5	28	56
Cocina	2	TL5	28	56
Cocina	1	Buda de Catodo Caliente	45	45
Baños	3	Tornado Espiral	42	126
Taller Equipo	3	Tornado Espiral	42	126
Taller Pintura	5	Tornado Espiral	42	210
Almacen Administracion	2	Tornado Espiral	42	84
Pasadizos	8	Tornado Espiral	42	336
				2089

Existe un mecanismo patentado por BT chino, quien planteó una combinación de sensores para realizar un control adecuado de la energía. Estos sensores ultrasónicos y duales poseen rayos infrarrojos e iniciales PIR y que se activan con la presencia de las personas.



Imagen 3. *Funcionamiento de los detectores PIR*

Tecnología PIR

Esta moderna tecnología PIR de presencia Legrand (Detector de infrarrojos pasivo) activan las luminarias o cargas conectadas a dichos sensores ante la presencia de fuentes de energía en movimiento (calor en movimiento) en la banda del infrarrojo, como el calor emitido por el cuerpo humano.

Los sensores PIR detectan la diferencia de temperatura entre el cuerpo humano en movimiento y el medio ambiente.

Se utilizan especialmente para controles automáticos de luces en espacios transitorios como pasadizos, espacios de almacenamiento.

En el caso de utilizarlos para automatizar luces en oficinas, debe tenerse en cuenta que los obstáculos entre el sensor PIR y la persona en movimiento impedirán la detección por lo tanto las luces no serían activadas. Por eso es importante tener en cuenta que las oficinas no pueden tener compartimientos ni tabiques divisores si es que se va utilizar dicha tecnología en los sensores.

Existen sensores tecnología PIR para fijar en techo, para fijar en pared y para exteriores con índice de protección IP55 (polvo y lanzamientos de agua en cualquier dirección).

Se puede regular el funcionamiento en base a la cantidad de luz natural en el ambiente (si hay suficiente luz las luminarias no encienden, aunque haya presencia de personas) Igualmente, se regula el retardo de apagado a partir del momento en que el sensor PIR deja de detectar movimiento de personas.

Esta avanzada tecnología PIR define precisamente al 100% el área de cobertura requerida.

A continuación en la imagen 4 se observa la cubierta de este tipo de sensores.

A) Patrón de cobertura (Vista Superior) B) Patrón de cobertura (Vista Lateral)

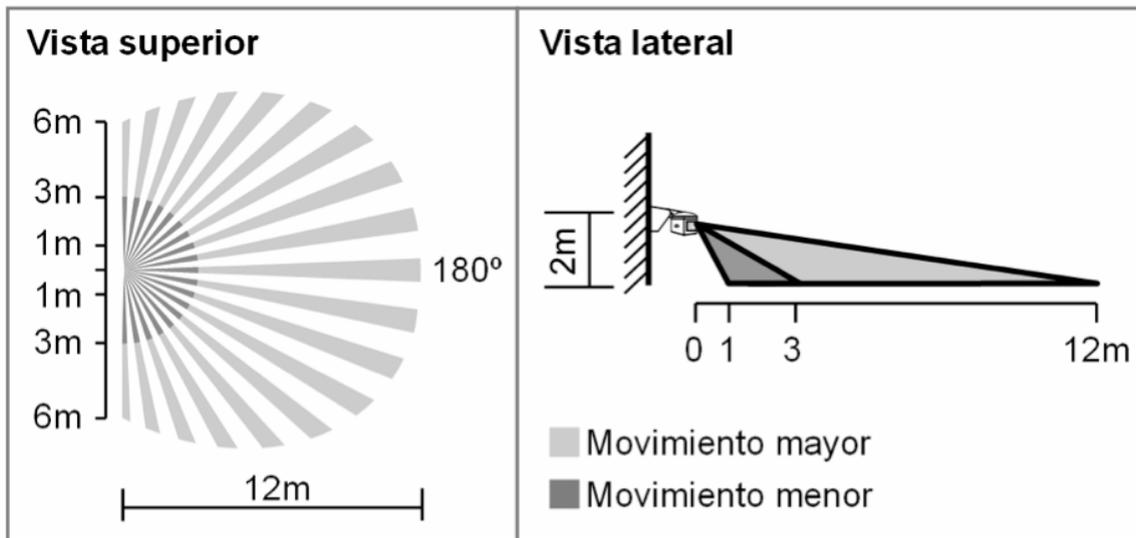


Imagen 4 A y B. Cubierta de sensores PIR.

La imagen 5 muestra la tecnología PIR a través del diagrama de sensibilidad.

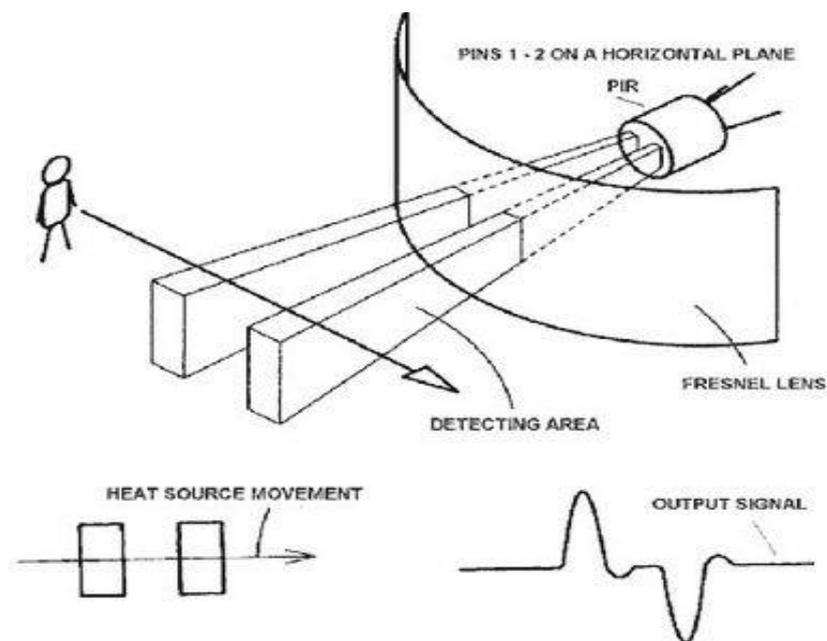


Imagen 5. Sensibilidad del detector PIR.

La mayor captación del sensor se presenta al movimiento perpendicular en cuanto al patrón de cobertura, distinto cuando el movimiento es paralelo.

Tecnología o Detectores Ultrasónicos

Estos detectores ultrasónicos están constituidos por sensores de que captan el movimiento volumétrico utilizando el principio doppler. Las ondas que transmiten los sensores son de sonido ultrasónico y van hacia el área, estas ondas rebotan en objetos y regresan al receptor como se muestra en la imagen 6.

El transmisor y los receptores que poseen estos sensores, permiten la transmisión de las ondas que emite un oscilador de cristal de cuarzo. El hombre no percibe esta frecuencia dada a su intensidad.

Para evitar que las ondas salgan de la zona deseada, es necesario ubicar adecuadamente a los sensores a través la cobertura ultrasónica.

Este sensor podría verse afectado por flujos excesivos de aire, material anti acústico e inclusive alfombras gruesas, absorbiendo el sonido y reduciendo su cobertura.

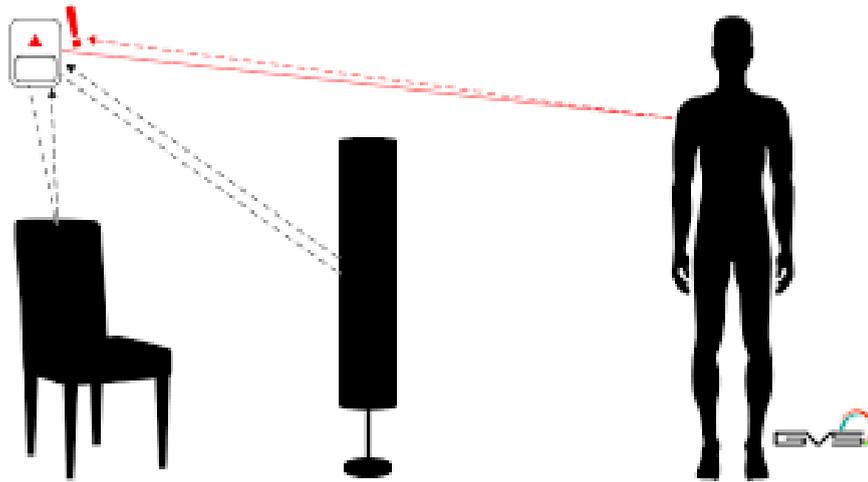


Imagen 6. *Funcionamiento del detector ultrasónico*

Las ondas de sonido pueden regresar con una diferente frecuencia, al detectar el movimiento de un cuerpo; tal como se aprecia en la imagen 7.

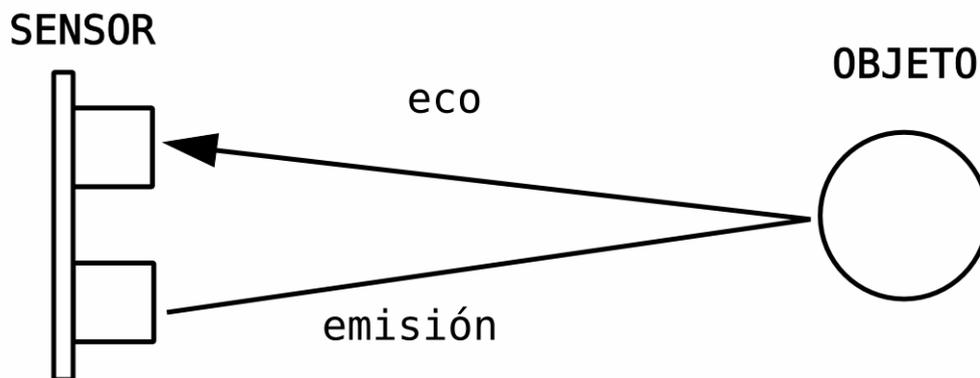


Imagen 7. *Diagrama de detección del sensor ultrasónico*

Tecnología DUAL

La tecnología dual se define como la combinación PIR y ultrasónica en el mismo sensor. Es una patente del Grupo Legrand y con estos sensores se garantiza la máxima sensibilidad y cobertura en aplicaciones exigentes para conseguir una fiabilidad óptima ahorrar energía.

La tecnología ultrasónica en los sensores de presencia es aquella donde los sensores emiten ondas acústicas que rebotan en los objetos en movimiento dentro del rango de cobertura de

dichos sensores. Las ondas que retornan al sensor vienen con una frecuencia diferente y esa diferencia de frecuencias (Efecto Doppler) es la que hace que el sensor encienda las luminarias conectadas. A diferencia de los sensores de tecnología PIR, los sensores de tecnología ultrasónica detectan el movimiento de cualquier objeto, emitan o no emitan calor. Al mismo tiempo, también a diferencia de la tecnología PIR, la tecnología ultrasónica en los sensores hace que estos detecten movimiento incluso a través de obstáculos.

En el Sistema Dual los sensores encienden las luces cuando las dos tecnologías de sensores detectan la presencia y mantienen la iluminación en el tiempo, mientras una tecnología siga detectando.

Se combinan las tecnologías PIR y Ultrasónica para beneficiarse de las ventajas de ambas, mientras que al mismo tiempo se eliminan sus debilidades.

Las posibilidades de regulación de sensibilidad en estos sensores es una ventaja importante, además de la regulación de funcionamiento en base a la cantidad de luz natural en el ambiente y la regulación de retardo en el apagado.

La combinación de la tecnología PIR y Ultrasónica en estos sensores los hace ideales para control de iluminación en ambientes como aulas de clase o salones de conferencia donde los movimientos de las personas son limitados, como por ejemplo la escritura de la mano.

La combinación de las tecnologías PIR y Ultrasónica en estos sensores los hace ideales para Movimiento pequeño que son solo la tecnología PIR podría no detectarse, pero la tecnología Ultrasónica si es capaz de detectar.



Imagen 8. *Sensor de tecnología Dual.*

Con el proyecto, se ha previsto usar sensores que alimentaran una fuente de 24 v. Esto será activado por la señal de un control que irá a un módulo PLC, que contiene las lámparas con el sensor de presencia.

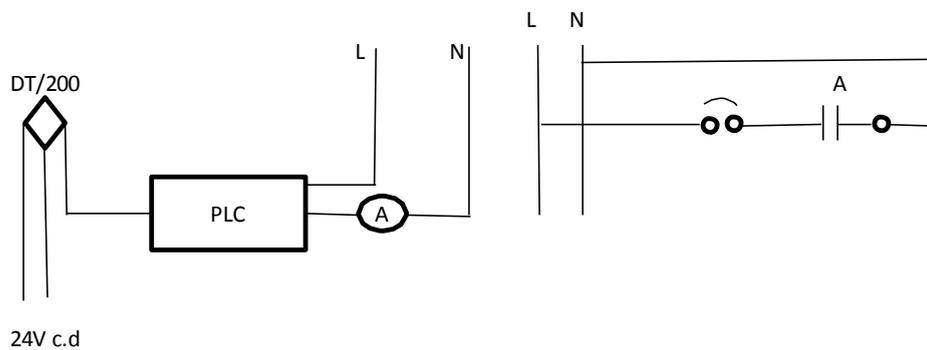


Figura 9. *Diagrama de conexión de un sensor al PLC*

Se pretende usar un PLC que ayudarían en la activación de la salida y al cumplirse el tiempo de trabajo en las oficinas el sistema se desactive.

Para este proyecto se usará la marca WAGO, dado que tiene un sistema de programación automatizada y que permite a través de sus distintas funciones un mejor control automático de los demás escenarios como luz, aires, etc.

Filosofía de Control

La iluminación tendrá el siguiente control:

La iluminación en las oficinas tendrá un control automático a través de sensor de presencia. Para ello, se tendrá en cuenta algunas condiciones como:

- funcionamiento en horarios de trabajo,
- ante la presencia de un cuerpo en movimiento.

Pero, para ello, habrá que cumplir estrictamente estas dos condiciones, sino las lámparas no encenderán.

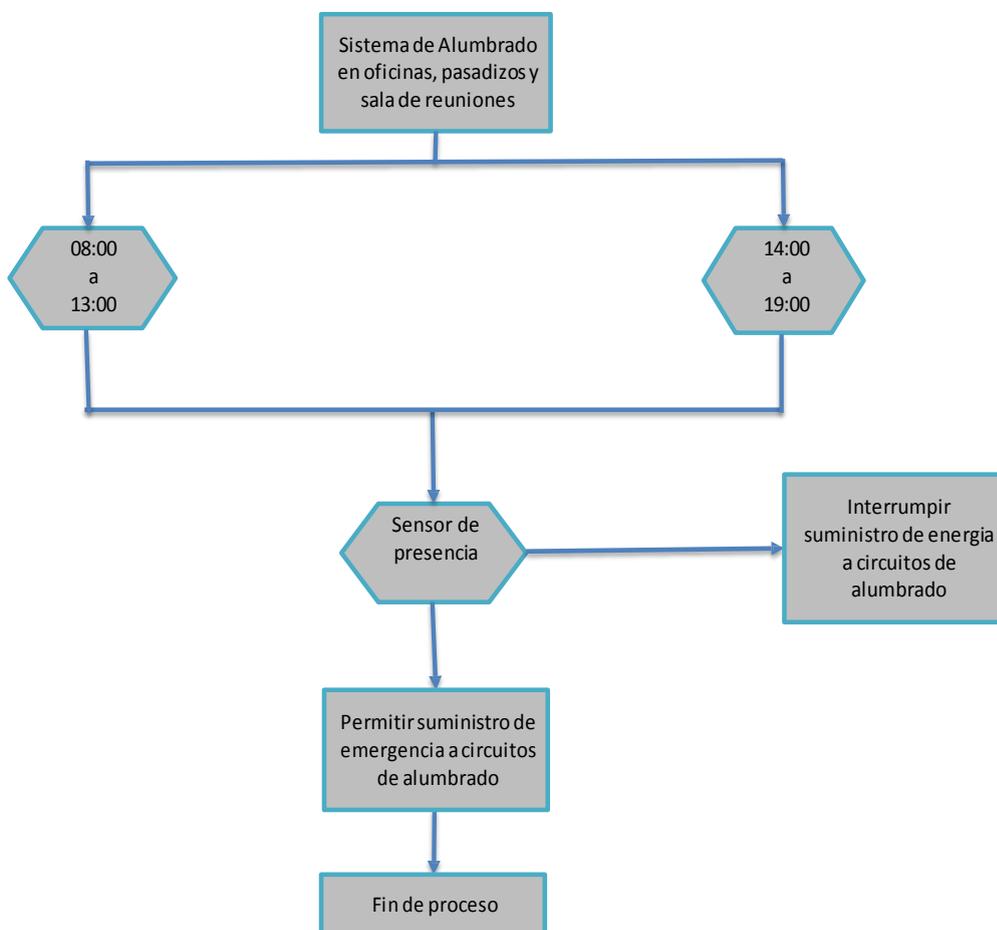


Imagen 10. Diagrama de Flujo de la filosofía de control

Entonces todo sistema de iluminación dependerá de las dos condiciones arriba mencionadas.

Otra manera de clasificar a los sensores de movimiento Legrand es mediante los modos de operación:

Ocupación

Encendido automático y apagado automático. Funcionamiento tradicional.

Adecuado para estacionamientos, baños de acceso público, en general áreas en donde no es aconsejable colocar un interruptor de encendido de las luminarias.

Vacancia

Encendido manual y apagado automático (o manual). El más adecuado para oficinas, baños privados, salas de reuniones o similares. En general en lugares que si se recomienda colocar un interruptor de encendido de las luminarias.

Pasadizos

Encendido automático y apagado automático, pero con doble temporizador. Si solo pasa una persona fuera del tiempo de flujo la luminaria se apaga en 3 minutos, pero si es la hora de flujo de gente, la luminaria se apaga luego del tiempo configurado. Adecuado para Pasadizos de tránsito de personal.

Los sensores clasificados como ECO-2 son los que pueden calibrar su funcionamiento como vacancia y pasadizo además del funcionamiento como ocupación.

Los sensores clasificados como ECO-1 solo funcionan en modo ocupación.

SENSORES DE MOVIMIENTO PARA EXTERIORES

Cuando se necesitan autorizar luminarias instaladas en áreas exteriores los sensores de movimiento deben ser tales que puedan estar instalados a la intemperie sin perjuicio de su seguridad y con aislamiento hermético.

Legrand tiene en su gama los sensores de movimiento tecnológico PIR con índice de protección IP55. El índice de protección IP55 significa una protección contra cuerpos sólidos a nivel de polvo sin sedimentos perjudiciales y una protección contra el agua a nivel de chorros en cualquier dirección. Ideales para activación de luces exteriores, como iluminación de fachadas, alumbrado de seguridad, áreas de parqueo, etc.

En cuanto a la cobertura Legrand tiene para exteriores sensores de 180° de cobertura y sensores de 270° de cobertura.



Figura 9. Sensor de movimiento para exteriores

SISTEMA BUS SCS

Legrand posee una gama de sensores de movimiento que utilizan la tecnología BUS SCS (cableado simplificado). Es decir, el sistema de cableado de dos hilos que permite interconectar los sensores a sistemas de gestión domótica, haciéndolos compatibles por ejemplo con la línea My Home de BTicino integrar los sensores a gestión de escenarios de iluminación. También se pueden realizar las calibraciones y regulaciones de los sensores mediante control remoto, facilitando enormemente las tareas del operario e integrar los sensores para ser gestionados mediante el software de seguimiento y mantenimiento de la instalación con optimización del consumo energético.

Con esta tecnología BUS se pueden integrar los controladores de zona que permiten con un mismo sensor controlar 2 o más salidas de luminarias es decir 2 o más grupos de luminarias para que funcionan como circuitos prácticamente independientes. Por ejemplo, con un mismo detector, el controlador gestiona la parte del pasadizo y la de la ventana permitiendo que cerca a la ventana no se enciendan las luminarias por la suficiente luz natural en dichas zonas, pero si se encienden en el pasadizo, al estar más alejado de la ventana y con menos luz natural en dicha área.



Figura 10. Sistema Bus SCS

Sistema de Aire Acondicionado

Este es uno de los sistemas más importantes en cuanto a energía. Además porque el trabajador siempre estará modificando la temperatura en función a su confort, haciendo que consuma mayor energía.

Es por ello, que el aire acondicionado concentra la atención para mejorar la optimización de la energía. Es por eso que este sistema ha mejorado y se han creado nuevos dispositivos para asegurar un mejor uso, como: termopares, control remoto, etc.

Este sistema tendrá condensadores ubicados estratégicamente en lugares de la oficina, los mismos que se activarán automáticamente cuando la temperatura llegue a los 22° C y cuando llegue a los 18° C o acabe el horario de trabajo se apagará automáticamente.

AIRES ACONDICIONADOS					
Nivel	Numero de Aire Acond. Existentes	Modelo de Aire Acond. Existentes	Potencia Consumida por cada Aire Acond. (BTU/Hr)	Potencia Total Calculada (BTU/Hr)	Potencia Total Calculada (W)
Ingenieria	2	38KCLH8313GP	18000	36000	10550.55852
Gerencia	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
Isla 1	2	EASX18A2RSDQW	18000	36000	10550.55852
Equipos	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
RRHH	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
TI	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
Mantenimiento	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
salud	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
Sala de Reuniones	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
				147000	43081.44729

Filosofía de Control

De esta manera se ha pensado en una filosofía de control adecuado del Sistema de aire acondicionado, activándose cuando:

- Se encuentre en horario de trabajo.
- Siguiendo el programa de set-point del cuarto de control. Teniendo en cuenta las temperaturas de confort del personal.

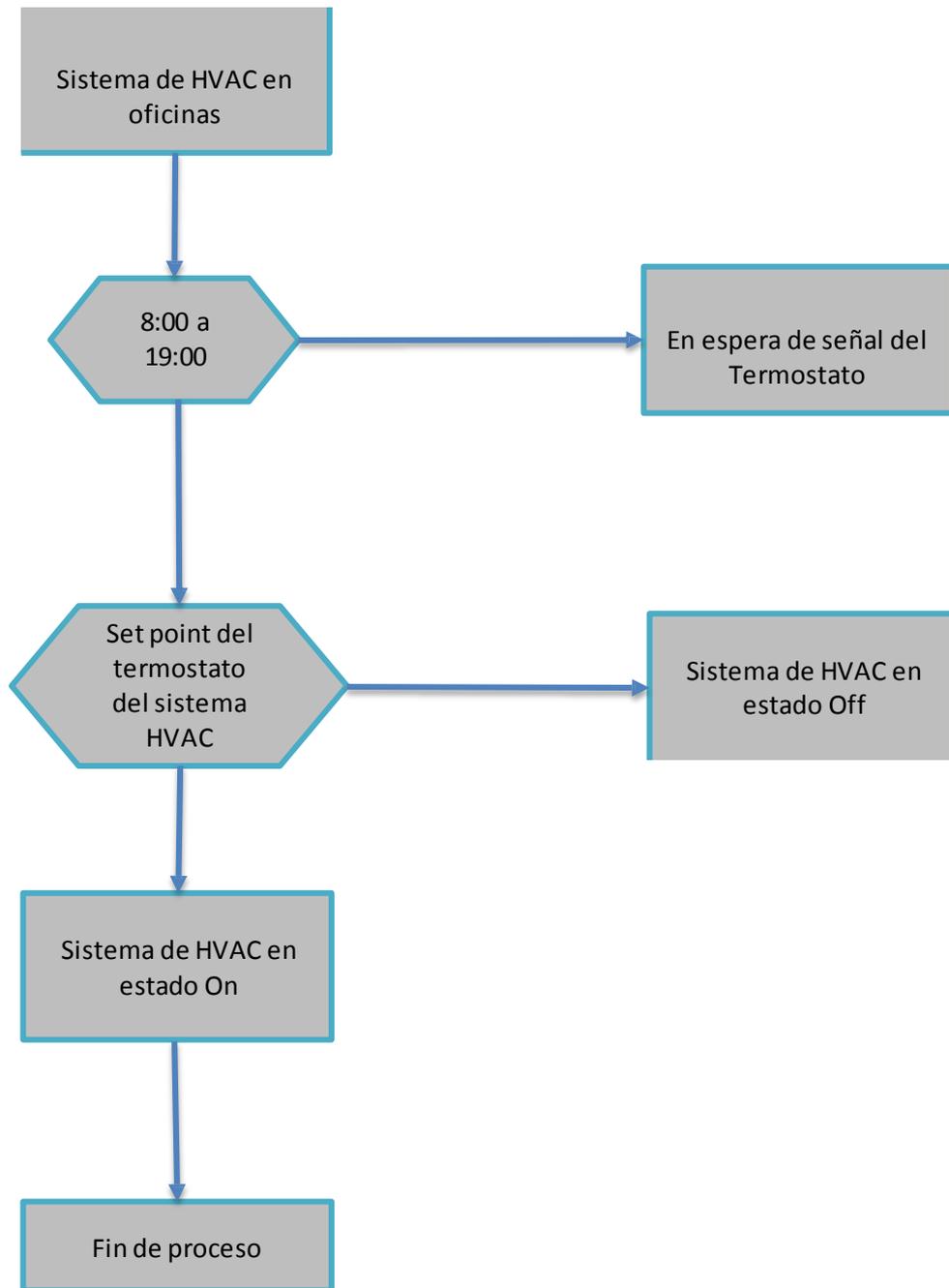
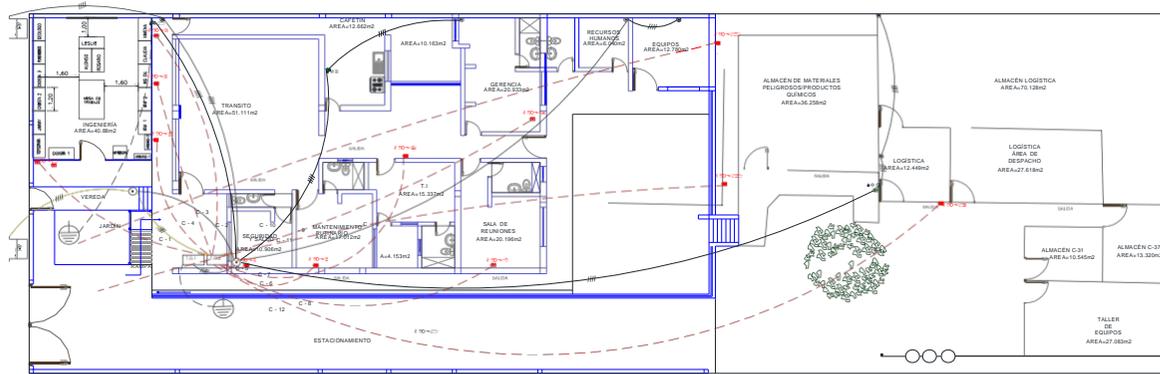


Imagen 11. *Diagrama de flujo de sistema de aire acondicionado*

Se representa el circuito del sistema del aire acondicionado desde el inicio de la jornada laboral en la oficina y cuando el termostato sense capte el rango de temperatura promedio asignada dentro de la oficina.



PRIMER NIVEL

LEYENDA

- MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRICA
- TABLERO ELECTRICO GENERAL
- SUB- TABLERO ELECTRICO
- CAJA DE PASE DE CONEXIONES
- AIRE ACONDICIONADO
- LINEA DE CONDUCTOR ELECTRICO TG-1
- POZO A TIERRA
- LINEA ELECTRICA AIRE ACONDICIONADO
- INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- LINEA DE CONDUCTOR TG -2

DIAGRAMA UNIFILAR

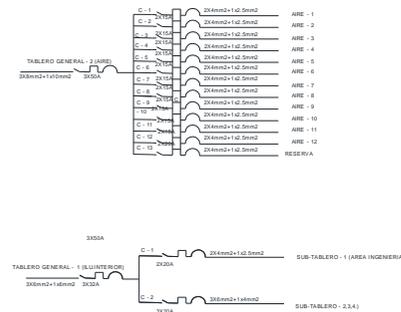
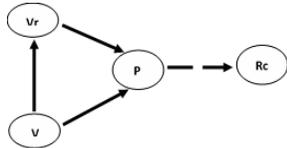


DIAGRAMA ELECTRICO OFICINA ODEBRECHT - TARAPOTO

Título: “Propuesta de un Sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Peru Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis		Técnica e Instrumentos							
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo mejorar el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018?</p> <p>Problema Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018? • ¿Cuál es el nivel de consumo mensual de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018? 	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar una propuesta de un sistema de automatización para mejorar el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto. • Verificar el nivel de consumo mensual de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto. 	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Si aplicamos un diseño de sistema eléctrico automatizado, entonces se podrá mejorar el uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>H1: El uso de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, es alto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • H2: El nivel de consumo mensual de la energía eléctrica en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto; es alto. 		<p>Técnica</p> <p>Registro de Datos</p> <p>Instrumentos</p> <p>Recibos de energía eléctrica</p>							
Diseño de investigación	Población y muestra		VARIABLES Y DIMENSIONES								
<p>El diseño de esta investigación es descriptiva y propositiva. Esquema:</p>  <pre> graph TD Vr((Vr)) --> P((P)) V((V)) --> P P --> Rc((Rc)) </pre> <p>Donde: Vr = Diagnóstico de la realidad VT = Teorías P = Propuesta Rc = Realidad cambiada</p>	<p>Población</p> <p>La población lo conformaron el consumo de fluido eléctrico en el año 2016 y 2017.</p> <p>Muestra</p> <p>El consumo de fluido eléctrico en el año 2016 y 2017.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1176 919 1393 971">Variables</th> <th data-bbox="1393 919 1706 971">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1176 971 1393 1078" rowspan="2">Propuesta de un sistema eléctrico</td> <td data-bbox="1393 971 1706 1008">Equipos instalados</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1393 1008 1706 1078">Instalaciones eléctricas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1176 1078 1393 1179">Uso de la energía eléctrica</td> <td data-bbox="1393 1078 1706 1179">Horario laboral</td> </tr> </tbody> </table>		Variables	Dimensiones	Propuesta de un sistema eléctrico	Equipos instalados	Instalaciones eléctricas	Uso de la energía eléctrica	Horario laboral
Variables	Dimensiones										
Propuesta de un sistema eléctrico	Equipos instalados										
	Instalaciones eléctricas										
Uso de la energía eléctrica	Horario laboral										

Instrumentos de recolección de datos

Registro de datos del consumo de energía eléctrica

- I. Observa el consumo de energía eléctrica de cada mes de la empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios sac, luego consolida en el siguiente cuadro.

Mes	Consumo de Energia 2016			Consumo de Energia 2017		
	Aire Acond.	Ener. Elect. Of.	Total	Aire Acond.	Ener. Elect. Of.	Total
Enero	2,198.00	705.50	2,903.50	1,359.00	499.00	1,858.00
Febrero	1,495.50	734.00	2,229.50	1,310.00	454.50	1,764.50
Marzo	1,453.00	806.50	2,259.50	1,256.50	531.00	1,787.50
Abril			0.00	972.00	416.00	1,388.00
Mayo	1,145.00	587.00	1,732.00	984.00	428.00	1,412.00
Junio	931.50	567.00	1,498.50	1,018.50	451.50	1,470.00
Julio	840.00	401.00	1,241.00	865.50	425.50	1,291.00
Agosto	1,129.50	460.50	1,590.00	1,518.50	604.50	2,123.00
Setiembre	1,268.00	572.50	1,840.50	1,342.50	584.00	1,926.50
Octubre	1,274.50	535.00	1,809.50	1,741.50	656.50	2,398.00
Noviembre	1,635.00	567.00	2,202.00			0.00
Diciembre	1,578.00	576.00	2,154.00			0.00
			21,460.00			17,418.50

Fuente: recibo de luz mensual de los años 2016 - 2017

Inventario de los aparatos eléctricos

LUMINARIAS				
Nivel	Numero de Luminarias Existentes	Modelo de Luminarias Existentes	Potencia Consumida por cada Luminaria (W)	Potencia Total Calculada (W)
Ingenieria	24	TL4	12	288
Gerencia	4	TL5	28	112
Isla 1	8	TL5	28	224
Isla 2	2	Buda de Catodo Caliente	45	90
Equipos	2	TL5	28	56
RRHH	2	TL5	28	56
TI	2	TL5	28	56
Mantenimiento	4	TL5	28	112
salud	2	TL5	28	56
Sala de Reuniones	2	TL5	28	56
Cocina	2	TL5	28	56
	1	Buda de Catodo Caliente	45	45
Baños	3	Tornado Espiral	42	126
Taller Equipo	3	Tornado Espiral	42	126
Taller Pintura	5	Tornado Espiral	42	210
Almacen	2	Tornado Espiral	42	84
Administracion				
Pasadizos	8	Tornado Espiral	42	336
				2089

Fuente: registro de inventario de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2017

AIRES ACONDICIONADOS					
Nivel	Numero de Aire Acond. Existentes	Modelo de Aire Acond. Existentes	Potencia Consumida por cada Aire Acond. (BTU/Hr)	Potencia Total Calculada (BTU/Hr)	Potencia Total Calculada (W)
Ingenieria	2	38KCLH8313GP	18000	36000	10550.55852
Gerencia	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
Isla 1	2	EASX18A2RSDQW	18000	36000	10550.55852
Equipos	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
RRHH	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
TI	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
Mantenimiento	1	EASC12A2RSDQW	12000	12000	3516.85284
salud	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
Sala de Reuniones	1	EASX09A2RSDQW	9000	9000	2637.63963
				147000	43081.44729

Fuente: registro de inventario de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2017

EQUIPOS OTROS

Nivel	Numero de Equipos Existentes	Modelo de Equipo Existentes	Potencia Consumida por cada Equipo (w)	Potencia Total Calculada (w)
Ingenieria	6	Computadora HP ELITEDESK 800G1 SFF	240	1440
	1	Impresora BOISB-1308-00	1200	1200
Gerencia	1	Friobar ERD092UBGS	790	790
Isla 1	1	Dispensador de Agua EQB20C2MMB	520	520
Isla 2	1	Impresora BOISB-0703-00	960	960
Cocina	1	Refrigerador LG GM-323QC	230	230
	1	Micronda SAMSUNG AMW831K	12000	12000
	1	Tostadora IMACO IST101	750	750
	1	Hervidor magefesa STOR MGF 3630	2200	2200
Baños	3	Extractor de Aire OPALUX 6" APB15A	25	75

20165

Fuente: Registro de inventario de la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2017

Validación de instrumentos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Sistema eléctrico de automatización en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Sistema eléctrico de automatización .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Sistema eléctrico de automatización de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema eléctrico de automatización .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					43	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017

Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Contreras Julián Rosa Mabel
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Docente metodóloga
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Uso de la energía en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				✓	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Uso de la energía .				✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Uso de la energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				✓	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				✓	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				✓	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Uso de la energía .				✓	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				✓	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL					43	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Dra. Rosa Mabel Contreras Julián
 CPPe: 0324802

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Garcia Bartra Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de San Martin
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Sistema eléctrico de automatización en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Sistema eléctrico de automatización .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Sistema eléctrico de automatización de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema eléctrico de automatización .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



Kener Garcia Bartra
 MAGISTER INGENIERO MECANICO
 CIP N° 157878

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Garcia Bartra Kener
 Institución donde labora : Municipalidad Provincial de San Martin
 Especialidad : Ingeniero Mecanico
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Uso de la energía en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Uso de la energía .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Uso de la energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Uso de la energía .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017




INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Diaz Ramos David
 Institución donde labora : Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado
 Amazónico
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Sistema eléctrico de automatización en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Sistema eléctrico de automatización .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Sistema eléctrico de automatización de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema eléctrico de automatización .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						43

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017


David Diaz Ramos
ING. MECANICO MG.
R. CIP. N° 166232

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Mg. Díaz Ramos David
 Institución donde labora : Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Amazónico
 Especialidad : Ingeniero Mecánico
 Instrumento de evaluación : Registro de datos del consumo de energía eléctrica
 Autor (s) del instrumento (s) : Waldo Saavedra Sanchez

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Uso de la energía en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Uso de la energía .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Uso de la energía de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Uso de la energía .				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					43	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43

Tarapoto, 07 de diciembre de 2017



David Díaz Ramos
 ING. MECANICO MG.
 R. CIP. N° 166232



**ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Santiago Andres Ruiz Vasquez, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada "Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la empresa Odebrecht Peru Operaciones y Servicios S.A.C de Tarapoto, 2018", del (de la) estudiante Waldo Saavedra Sanchez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizo dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Lugar y fecha: Tarapoto, 24 de Setiembre del 2018


.....
Ruiz Vasquez Santiago Andres
Ing. Mecánico
CIP 125897

DNI: 18882577

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA MECÁNICA
ELÉCTRICA

"Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la Empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios SAC de Tarapoto, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA

AUTOR:

Waldo Saavedra Sánchez

ASESOR:

Ing. Santiago Andrés Ruiz Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas y planes de mantenimiento

TARAPOTO - PERÚ

2019

Resumen de coincidencias

20 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	13 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
4	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1 %	>
5	www.unir.org.ar Fuente de Internet	<1 %	>
6	Entregado a Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %	>
7	bibliometria.ucm.es Fuente de Internet	<1 %	>
8	repositorios.unimet.ed... Fuente de Internet	<1 %	>
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>
10	www.uv.mx Fuente de Internet	<1 %	>
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>



**AUTORIZACION DE PUBLICACION DE
TESIS EM REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Saavedra Sanchez, Waldo, identificado con DNI N° 40325373, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Cesar Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la empresa Odebrecht Peru Operaciones y Servicios S.A.C de Tarapoto, 2018", en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor. Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 40325373

FECHA: 03 de Octubre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dr. Edward Freddy Rubio Luna Victoria

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Waldo Saavedra Sánchez

INFORME TITULADO:

“Propuesta de un sistema eléctrico de automatización para mejorar el uso de la energía en la empresa Odebrecht Perú Operaciones y Servicios S.A.C de Tarapoto, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Mecánico Electricista

SUSTENTADO EN FECHA: 04 de Agosto del 2018

NOTA O MENCIÓN:

Waldo Saavedra Sánchez 15

Edward Rubio Luna Victoria
DIRECTOR DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TARAPOTO