



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION ENERGETICA EN BASE A LA ISO 50001 Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN EL TALLER ESCO SRL, CAJAMARCA- 2018”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Jorge Luis, Paredes Sánchez

Asesor:

Ing. Vílchez torres, Mylena Karen

Cajamarca - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Ing. Vílchez torres, Mylena Karen , Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

Jorge Luis Paredes Sánchez

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION ENERGETICA EN BASE A LA ISO 50001 Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN TALLER ESCO SRL, CAJAMARCA-2018. para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.

MBA. Ing. Mylena Karen Vilches Torres

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El comité del trabajos de investigación, conformado por: *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*; designados mediante *Haga clic o pulse aquí para escribir texto.*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): JORGE LUIS PAREDES SANCHEZ, para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION ENERGETICA EN BASE A LA ISO 50001 Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN TALLER ESCO SRL, CAJAMARCA- 2018.

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo: Excelente [18 -20]

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firman en señal de conformidad

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité

Ing./Lic/Dr/Mag. Nombre Apellido

Miembro del Comité

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación, en primer lugar, a Dios, por guiarme día a día de mi vida y por cuidarme en todo momento, a mis padres y hermanos por estar siempre brindándome fuerzas de aliento, consejos para poder continuar con una de mis metas, para toda mi familia es esta dedicatoria, ya que gracias a ellos pude culminar este logro.

Jorge Luis Paredes Sánchez

AGRADECIMIENTO

A mi pilar fundamental la Universidad Privada del Norte, por darme la oportunidad de continuar mis objetivos personales y profesionales, agradezco a todos los docentes por la dedicación brindada durante este lapso de aprendizaje.

A mi familia por estar siempre en todo momento brindándome su apoyo incondicional.

A la empresa Esco Perú de Cajamarca, gracias por el apoyo y acceso al taller que se me brindo para poder realizar este proyecto de investigación.

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	13
1.3. Objetivos	13
1.4. Hipótesis (Supuestos)	14
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO III RESULTADOS	20
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n° 1	.....	14
Tabla n° 2	.....	15
Tabla n° 3	.....	21
Tabla n° 4	.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n° 1	.....	11
Figura n° 2	.....	12
Figura n° 3	.....	13
Figura n° 4	.....	19
Figura n° 5	.....	25

RESUMEN

Electric Service Corporation (ESCO) tiene su taller en la ciudad de Cajamarca que se dedica a la recuperación y reparación de materiales para desgaste aumentando la vida de las estructuras metálicas de sus clientes. Este proyecto de investigación tiene visto la entrega de un diseño de sistema de gestión energética en base a la ISO 50001 y su impacto para la reducción de costos energéticos, se usara la Recopilación de Información preliminar, Revisión de la Factura Eléctrica, Recorrido de las Instalaciones, Campaña de Mediciones, Evaluación de Registros, Identificación de Oportunidades de Mejoras, Evaluación Técnico-Económica de las Mejoras planteadas, Informe Consolidado, Costo de Implementación y retorno de la Inversión, Esquemas de financiamiento e Implementación de mejoras, mediante la gestión energética se logra reducir el uso de la energía de una manera eficiente, lo cual nos ha permitido tener la reducción de costos en el taller metalmecánica ESCO, pero sin afectar su productividad, así mismo también a través de esta se lograra la mejora en relación a la calidad y seguridad del sistema energético, teniendo en cuenta que todos tengas conocimiento de este sistema, he implanten mejoras para así obtener una alta eficiencia energética. Por lo tanto, se puede decir que un diseño de gestión energética fue de suma importancia, por lo que nos proporcionó información adecuada para poder identificar las áreas, equipos, actividades que dieron la mayor cantidad de consumo de energía, esto es una mejora para el taller metalmecánica ESCO.

PALABRAS CLAVES: Sistema de gestión energética, Iso 50001, procesos, recursos, controles, costos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

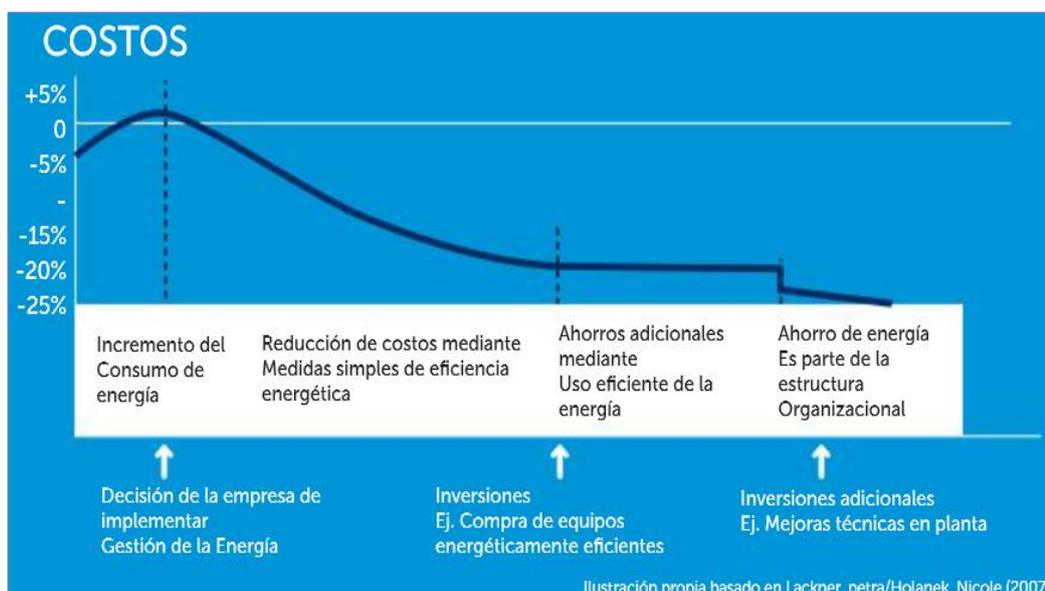
Un sistema de gestión es el grupo de elementos que tienen por finalidad trabajar de forma coordinada para llegar a una meta en común. Según nos indica International Organization for Standardization (ISO), 2016 en su página web “Los sistemas de gestión también conocidos como SG están pensados para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización y tienen como finalidad establecer y alcanzar unos objetivos definidos

Actualmente el avance tecnológico y el acceso a estas, mejora los costos de los servicios energéticos al disminuir el consumo, haciéndose más amable con el medio ambiente. La preocupación actualmente es el cambio climático ya que se necesita disminuir al medio ambiente la cantidad de carbono que se emite.

La página WEB ISOTools (2015) nos indica que “En el año 2011 se publicó la norma ISO 50001, con el propósito de permitir a las organizaciones establecer unos sistemas y procesos que permitan la mejora del rendimiento en el uso de la energía, la reducción de costes y de las emisiones contaminantes con un reconocimiento internacional.”

Según información que nos brinda la revista **Directorio Calidad Certificada En El Perú (2015)**, se puede reducir los costos por consumo energético en aproximadamente un 20% como presenta en la gráfica aplicando el sistema de gestión energética ISO 50001, como se aprecia en la figura 1.

Figura N° 1. Reducción de costos por consumo energético.



Fuente: Revista Directorio De Calidad Certificada en el Perú

Actualmente el mundo empresarial registra un aumento en el uso del sistema de gestión

energético, en el Perú no se han encontrado registros de empresas que usen el sistema de gestión energético ISO 50001 pero si hay compromisos firmados respecto a la COP 20 con programas medio ambientales que algunas empresas pretenden utilizar. (Ver figura 2).

Figura N° 2: Número de sites certificados mayo 2014

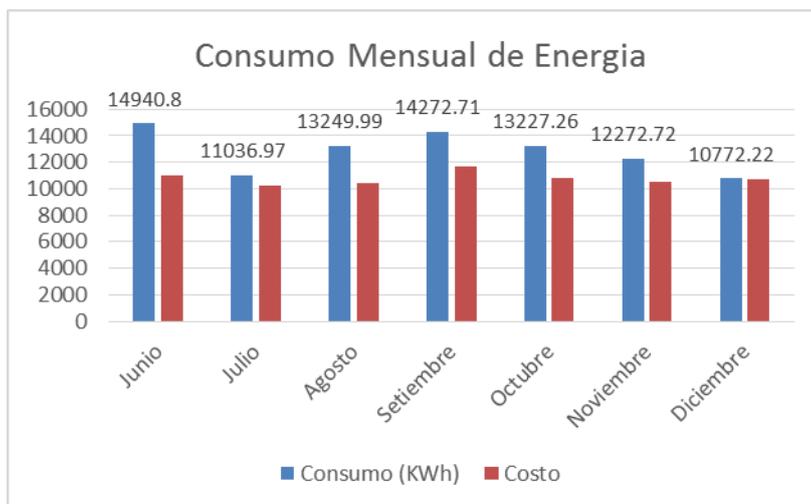


Fuente: Revista Directorio de Calidad Certificada en el Perú

Electric Service Corporation (ESCO) es una empresa dedicada a proveer repuestos y materiales para desgaste aumentando la vida de las estructuras metálicas de sus clientes. Desde el 2010 se encuentra operando en el departamento de Cajamarca dando servicio de soluciones en la reparación de estructuras de la maquinaria y venta de accesorios de desgaste para la gran minería. ESCO SRL busca ser una empresa responsable ambientalmente, con mejores prácticas en el uso de la energía y competitiva, disminuyendo los costos por el trabajo que se realiza en el día a día.

El consumo de energía que se da en el taller de soldadura tanto de día como de noche por el uso de máquinas de soldar, luminarias y compresoras para aire y el no uso de tecnología de última generación y la falta de un mantenimiento proactivo permiten que los gastos y costos se eleven. Según se muestra en la figura 3.

Figura N° 3: Consumo de energía mensual en kwh. (kilovatio-hora)



Fuente: Elaboración propia, obtenida de los recibos de la Empresa ESCO

Como se explica en el diagrama de consumo de energía mensual, vemos la gran cantidad de energía que demanda la empresa para realizar sus servicios. Actualmente no se tiene registro energético de las máquinas y herramientas que tiene la empresa ni donde está el mayor consumo de energía, a pesar de no tener un límite o meta limite igual es una preocupación de la empresa disminuir costos.

La ISO 50001 precisamente es una herramienta que ayuda a la gestión eficiente de los consumos de energía.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo afecta un sistema de gestión energética en base a la ISO 50001 en los costos en el taller de ESCO-PERU, Cajamarca-2018?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar el impacto del diseño de un sistema de gestión energética en base a la ISO 50001 en los costos en el Taller ESCO SRL – Cajamarca.

1.3.2 Objetivos Específicos

Analizar el comportamiento histórico de los costos energéticos del taller.

Determinar las partes que conforman el diseño de un sistema de gestión energético basado en la ISO 50001.

Diseñar un sistema de gestión energética basado en la ISO 50001 y la normativa vigente.

Determinar la estructura para implementar el sistema de gestión.

Determinar los requerimientos legales vigentes para instalaciones eléctricas industriales.

1.4. Hipótesis (Supuestos)

Mediante el diseño de sistema de gestión energética basado en la ISO 50001 se reduce costos en el taller de metalmecánica ESCO Perú.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Operacionalización de variables

Variable dependiente: reducción de costos

Tabla N° 1: Reducción de costos

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Reducción de costos	Es decir, tratar de "hacer más con menos", que es producir más con lo que se tiene o producir lo mismo con menores gastos. ESAN (2016)	Costos producción	% Desviación Línea de Base = $\frac{\text{Consumo actual}}{\text{Línea base}}$
		Costos Iluminación	de \sum Ahorro energético por iluminación

Fuente: Elaboración propia

Variable independiente: diseño de un sistema de gestión energética en base a la ISO 50001

Tabla N° 2: Diseño de un sistema de gestión según ISO 50001 para reducir costos

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
	Para obtener la optimización o eficiencia energética	Cambio de convencionales por unidades energéticamente eficientes	%Cumplimiento ISO 50001 =

Diseño de un sistema de gestión	dentro de una empresa u organización, lo más importante es que exista, un plan de ahorro derivado de un diagnóstico, además hay que contar con un sistema de gestión energética (SGE) que permita una mejora continua. Matías S, (2014)	Equipos eléctricos con mantenimiento preventivo	(Lineamientos Diseñados/Lineamientos
		Colaboradores de la empresa capacitados en gestión energética	Requeridos)*100
		Diagnóstico energético	
		Contabilidad energética	

Fuente: elaboración propia

2.2 Diseño de investigación

La presente investigación es transversal correlacional por que describe relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado.

2.3 Unidad de estudio

La unidad de estudio de la investigación son los consumos, costos y la eficiencia energética de las diferentes actividades que se desarrollan en la empresa Electric Service Corporation (ESCO) Perú la ciudad de Cajamarca.

2.4 Población

La población está conformada por todos los procesos, recursos y controles, dentro de la empresa ESCO Perú en la ciudad de Cajamarca.

2.5 Muestra (muestreo o selección)

La muestra coincide con la población por lo tanto todos los procesos, recursos y controles que constituyen la empresa ESCO en la ciudad de Cajamarca.

2.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Es necesario para obtener la información requerida del uso de herramientas como:

Tabla N° 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Entrevista	Permitirá identificar los procesos actuales dentro de los talleres metalmeccánica.	*Guía de entrevista *Cámara *Lapicero	Jefe de taller Supervisor de área
Encuesta	Permitirá obtener información sobre cuanto conocen los procesos y actividades actuales dentro de taller.	*Cuestionario *Lapicero *Cámara	Responsables de labores
Observación directa	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes.	Guías de Observación	Actividades que se realiza en el taller de metalmeccánica
Análisis de documentos	Para obtener información histórica de la empresa.	Ficha Resumen	Historial de la empresa

Fuente: Elaboración propia

2.6.1 Entrevista

Objetivo:

Conocer la situación actual de los trabajadores que tienen relación directa en la gestión energética.

2.6.2 Procedimiento

Preparación de la Entrevista:

El grupo investigador ha determinado entrevistar a cinco personas teniendo en cuenta la posición que ocupa cada uno de ellos en la organización, mencionando sus responsabilidades básicas y actividades.

La Entrevista tendrá una duración de 30 minutos.

El lugar donde se realizará la entrevista será en el auditorio de la empresa.

Secuencia de la Entrevista

Elaboración. - Diseño de preguntas bases.

Documentación. - Escribir los resultados.

Profesionalismo. - Entregar una copia al entrevistado, entregando su conformación, correcciones o adiciones.

Documentación. - Archivar los resultados de las entrevistas para referencia y análisis posteriores.

2.6.3 Instrumentos

Cámara fotográfica

Papel-Guía de la entrevista

Lapicero

2.6.4 Encuesta

Objetivo:

Permitirá obtener información sobre cuanto conocen los procesos y actividades actuales dentro de taller.

Procedimiento:

Preparación de la Encuesta.

El grupo investigador ha determinado encuestar a los responsables de trabajos directo teniendo en cuenta la posición que ocupa cada uno de ellos en la organización, mencionando sus responsabilidades básicas y actividades.

La Encuesta tendrá una duración de 10 minutos.

El lugar donde se realizará la encuesta será en los talleres de la empresa.

Secuencia de la Encuesta

Elaboración. - Diseño de preguntas bases.

Documentación. - Escribir los resultados.

Profesionalismo. - Entregar una copia de la encuesta, entregando su conformación, correcciones o adiciones a los jefes de área.

Documentación. - Archivar los resultados de la encuesta para referencia y análisis posteriores.

Instrumentos

Cámara fotográfica

Papel-Cuestionario

Lapicero

2.6.5 Observación Directa

Objetivo:

Permitirá obtener información de forma directa para registrarla y posteriormente analizarla.

Procedimiento:

Preparación de la Observación Directa.

El grupo investigador determinara mediante este método de observación y análisis la mayor información para determinar las brechas y oportunidades.

La observación directa se hará a todos los ambientes del taller de metalmecánica y a sus procesos directos para brindar los servicios.

Secuencia de la Observación Directa

Elaboración. - Determinar el objeto que se va a observar.

Profesionalismo. - Observar cuidadosa y críticamente.

Documentación. - Registrar los datos observados.

Documentación. - Archivar los resultados para su análisis posterior.

Instrumentos

Guías de observación.

2.6.6 Análisis de Documentos

Objetivo:

Realizar un proceso de interpretación y análisis de la información de los documentos para luego sintetizarlo.

Procedimiento:

Preparación del Análisis de Documentos.

Seleccionar expresiones o términos para representar el contenido.

Analizar los contenidos de los documentos.

Ordenar o disponer según el contenido del propio documento por clases.

Secuencia del Análisis de Documentos

Estudiar la información registrada.

Interpretar minuciosamente para dar lugar a un nuevo documento

Transformar el documento primario sometido a las operaciones de análisis en otro documento secundario de más fácil acceso y difusión.

Instrumentos

Historial de los recibos de la empresa

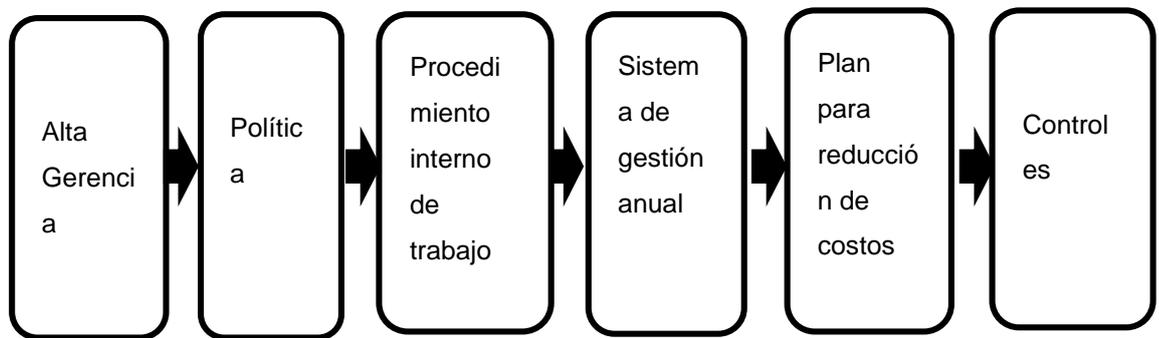
2.7 Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

Para la recolección de información de consumo se obtuvo los recibos y se utilizó Microsoft Excel el cual nos ayudará a analizar los datos obtenidos.

La información percibida se almacenará y analizarán a través del programa Microsoft Excel 2016 y Microsoft Word. Mediante el análisis de Pareto se dio la relevancia con relación a su consumo, esta información se expone mediante gráficos estadísticos.

Con los resultados se evidenciará y respaldará la hipótesis formulada.

Figura N° 4: Propuesta de aplicación profesional.



Fuente: elaboración propia

Tipo de investigación: Delimitar el tipo de investigación que se está desarrollando (investigación cuantitativa, cualitativa, mixta, teórica, experimental). En el caso de trabajos de investigación en ingeniería especificar el tipo de estudio experimental y el diseño del experimento.

Población y muestra: Indicar la población y muestra del estudio. Tener mucho cuidado en los términos que se empleen y criterios que se utilicen para seleccionar la muestra. En algunos estudios, por su naturaleza, se trabajará con toda la población. En el caso de trabajos de investigación en ingeniería la información suele consignarse en la sección Materiales, instrumentos y métodos.

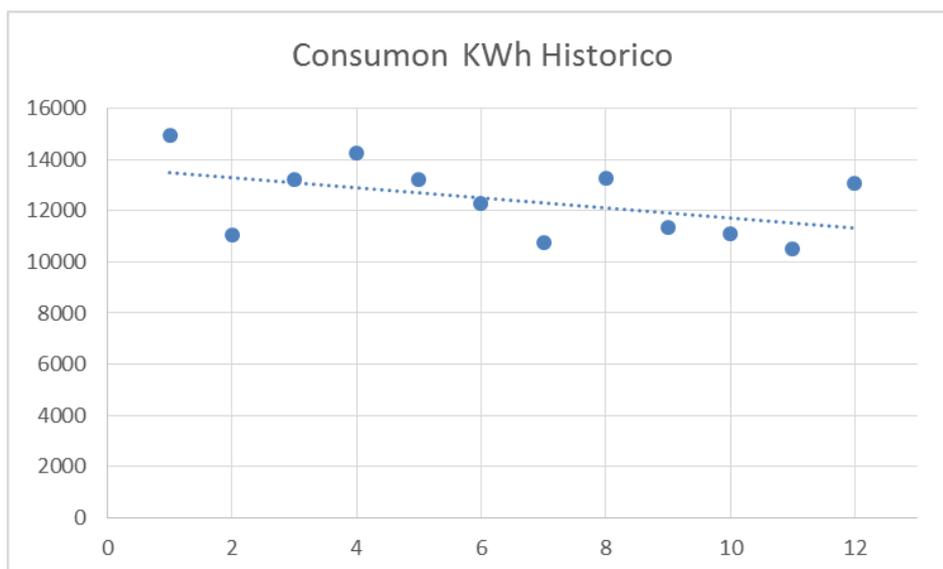
Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos: Indicar las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección y análisis de datos. Se debe precisar las propiedades y características que corresponda (evidencia de validez, puntuaciones de confiabilidad, equidad del proceso, criterios de calidad, entre otros).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Presentamos las propuestas de la investigación del uso de energía mostrando los impactos positivos que el sistema de gestión ISO 50001 otorga.

3.1. Analizar el comportamiento histórico de los costos energéticos del taller.

Tabla N° 3: Consumo Histórico Energía



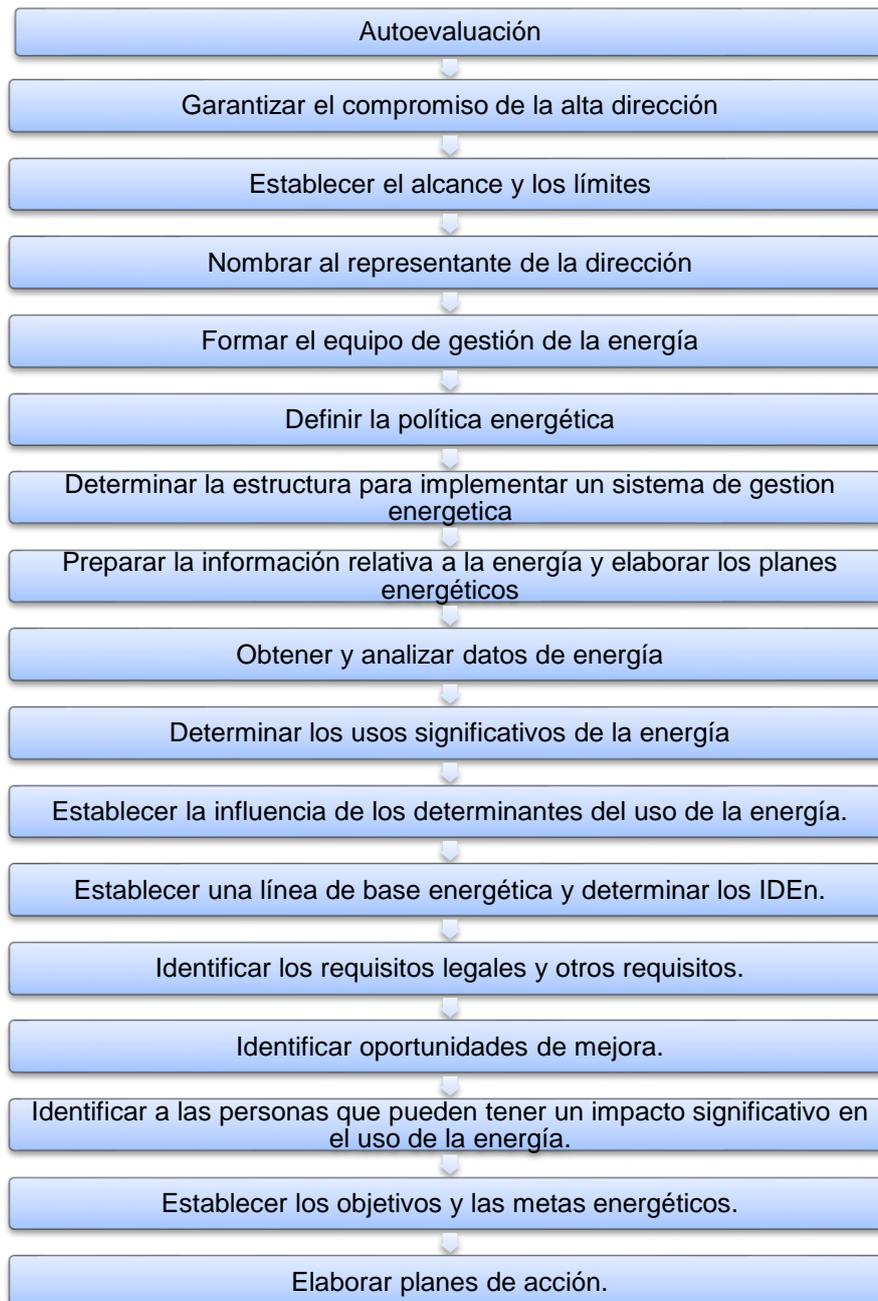
Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la tabla N° 1, los consumos en la empresa tienen un comportamiento cíclico, pero oscilan en un rango entre 10772 kw y 14490 kw, lo cual para la empresa es un valor elevado en función de los costos que desea mantener, la intención es tenerla o reducirla en un 20%.

3.2. Determinar las partes que conforman el diseño de un sistema de gestión energético basado en la ISO 50001.

Tomando como referencia las partes de la guía práctica para un sistema de gestión de la energía tenemos.

Tabla N° 4: Partes Sistema de Gestión 50001



Fuente: Elaboración a partir de la investigación.

Como se observa en la gráfica N° 1, las partes que conforman el sistema de gestión energética para la ISO 50001 son 18, las cuales ayudaran a elaborar y diseñar este sistema.

3.3. Diseñar el sistema de gestión energética basado en la ISO 50001 y la normativa vigente.

Autoevaluación; la finalidad de esta etapa es efectuar un análisis del estado de la empresa y valorar la situación actual con respecto al ISO. Para esto se debe realizar las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Los altos mandos saben de los logros energéticos que se pueden generar sin necesidad de inversiones financieras elevadas?
- ✓
- ✓ ¿El alto mando ha fijado una política de ahorro energético comprometiéndose a ésta?
- ✓ ¿Se han documentado las funciones y responsabilidades de las personas que intervienen en el uso significativo de la energía?
- ✓ ¿Se ha detallado y medido todos los usos significativos de la energía?
- ✓ ¿Se tiene establecido una línea base para comparar con los logros alcanzados?
- ✓ ¿Se tiene identificado los parámetros con los cuales se medirán los avances según la línea base?
- ✓ ¿Se ha reconocido, documentado los objetivos y metas energéticas de la organización?
- ✓ ¿Se han creado los planes de acción en relación a la energía?
- ✓ ¿se evalúa el sistema de gestión de la energía y se usa el método de mejora continua sobre la base de estas evaluaciones?

Compromiso de la Alta Dirección; es decisivo obtener el compromiso de los altos mandos ya que sin esto no se logrará tener los resultados esperados, para esto debemos demostrar los beneficios que trae el ahorro de energía y se pueda asignar la prioridad correcta de forma que se ajusten los objetivos.

Establecer el alcance y los límites; para esto se deben determinar que abarca el sistema de gestión, debiendo realizar las siguientes preguntas:

- ¿Se incluirá todos los establecimientos de la Organización?
- ¿Se incluirán todas las áreas, procesos y fuentes de energía?
- ¿Se incluirá el transporte y fuentes de agua?

Nombrar al Representante de la Alta Dirección; el representante de la dirección debe tener las siguientes habilidades y conocimientos:

- ❖ Muy desarrolladas habilidades comunicativas, incluyendo habilidades de enlace, negociación y consulta.
- ❖ Facilidad para manejar reuniones y actividades en equipo.
- ❖ Probada experiencia en gestión de proyectos.
- ❖ Comprensión de los costos de la energía y las estructuras de tarifas disponibles.
- ❖ Familiaridad con los sistemas de ingeniería y las tecnologías de eficiencia energética.
- ❖ Conocimiento y experiencia de gestión de cambio.
- ❖ Experiencia en la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía.
- ❖ Conocimiento y uso de entorno Office.

Formar el equipo de gestión de la energía; es un grupo de trabajo, reunidos para colaborar entre ellos y con un fin en común, el equipo de gestión de la energía debe estar conformada por:

- El representante de la alta dirección
- El ingeniero de energía.
- Un representante de cada una de las áreas con un uso significativo de la energía.
- El gerente de operaciones.
- Gerente de seguridad y salud ocupacional.
- Personal del área de capacitación.

Definir la Política Energética; es un documento oficial donde el alto mando se compromete con el sistema de gestión energética y le da su respaldo para lograr un mejor desempeño energético por tal motivo debe ser firmada por ellos en señal de su compromiso y actualizarse anualmente. No es necesario que se detalle cómo se tratara la energía.

La política debe hacer referencia a:

- El deber de mejora continua en el desempeño energético.
- La responsabilidad de dar las facilidades para alcanzar los objetivos y metas energéticos.
- Respaldar la compra de productos y servicios eficientes energéticamente.

3.4. Determinar la estructura para implementar el sistema de gestión. La estructura para implementar un sistema de gestión energética debe empezar desde lo más sencillo

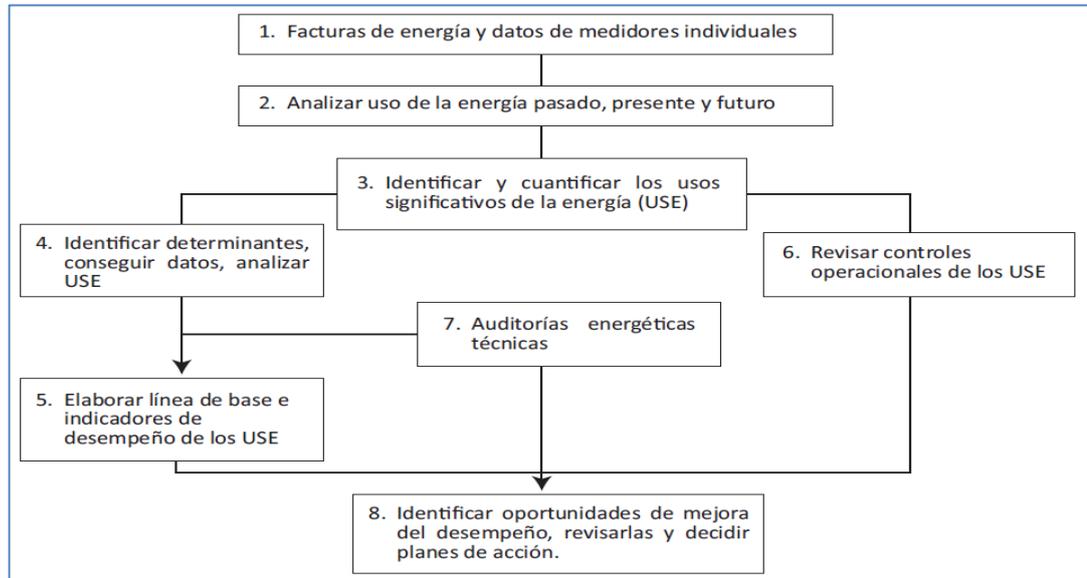
y así con más experiencia se podrá aumentar su complejidad, es por esta razón que debemos considerar:

- Revisión energética.
- Copias de las auditorías energéticas o de los informes de evaluación.
- Objetivos, metas y planes de acción.
- Planes de capacitación.
- Lista de los parámetros operativos críticos.
- Planos de los sistemas y equipos, incluyendo diagramas de proceso e instrumentos (DPI) y/o diagramas de flujos de procesos.
- Especificaciones técnicas de los equipos.
- Pliegos de condiciones de los equipos que usan energía.
- Indicadores de desempeño energético.
- Línea de base.
- Registros de operación.
- Registros de mantenimiento y servicio.
- Actas de las reuniones de energía.

Preparar la información relativa a la energía y elaborar los planes energéticos; esta etapa tiene por finalidad ver como se usa la energía y centrar las fuerzas en las oportunidades más significativas, las preguntas que se deben responder son:

- i. ¿Cuánta energía se está consumiendo?
- ii. ¿Cuáles son los parámetros de consumo?
- iii. ¿Cuál es el proceso o área de consumo energético más significativo?
- iv. ¿Qué personas en la organización tienen un efecto significativo en el desempeño energético?
- v. ¿Qué indicadores deben usarse para medir el desempeño energético?
- vi. ¿Qué posibilidades existen para mejorar el desempeño energético de la organización?
- vii. ¿Cuáles son los objetivos y metas de mejora del desempeño energético de la organización?
- viii. ¿Cuáles son los planes de acción de la organización respecto al desempeño energético para el período próximo?

Tabla N° 5: planes de acción del desempeño energético.



Fuente: Elaboración a partir de la investigación.

3.5. Determinar los requerimientos legales vigentes para instalaciones eléctricas industriales.

Las normas que debe cumplir la empresa deben estar alineadas al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad (RESESATE), el cual se debe tener en consideración para diseñar el sistema de gestión basado en la ISO 50001.

- a) Previsiones contra contactos con partes con tensión.
- b) Acceso a áreas energizadas
- c) Manipuleo de fusibles
- d) Identificación de circuitos.
- e) Advertencias de riesgo eléctrico.
- f) Pruebas eléctricas a equipos y redes eléctricas

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

- Implementando el sistema de gestión energética en base a la ISO 50001 se obtendrá ahorros significativos, esto se logrará mediante, la capacitación al personal, realizando mantenimiento a los equipos eléctricos, Diagnósticos energéticos y Cumpliendo los lineamientos de la ISO.
- mediante un diagnóstico energético se logró ver de la situación actual en el taller ESCO Cajamarca, se pudo identificar equipos en mal estado, instalaciones deficientes, mal manejo y desconocimiento en el uso eficiente de la energía.
- Implementando el sistema de gestión energética en base a la ISO 50001 se obtendrá ahorros significativos.
- Se logró ver los consumos energéticos reales de todas las áreas del taller, para poder identificar las principales fuentes de mayor gasto en la empresa, se elaboró planes de sistema de gestión energéticos para poder usar correctamente la energía.
- Tener en cuenta la reglamentación de instalaciones eléctricas para preservar la seguridad de las personas, así mismo asegurar la confiabilidad en las instalaciones y buen funcionamiento de los equipos en el taller ESCO Cajamarca.
- Finalmente se puede dar por validada esta hipótesis planteada en esta investigación, ya que este diseño de gestión energética en base de la ISO 50001 y su influencia en los costos tuvo un impacto positivo en la reducción de costos en el taller ESCO Cajamarca.

REFERENCIAS

- Cabezas, K. (2016) *Reducción del costo en el consumo de energía eléctrica utilizando tecnología LED en los laboratorios de la facultad de ingeniería de sistemas e informática de la UNSM*. (Tesis para obtener título) Tarapoto, Perú
- Castro, M. (2012) *La Normatividad y Etiquetado para la Promoción del uso Eficiente de la Energía* (Tesis de grado). Universidad Nacional de ingeniería, lima, Perú
- Castro, M. (2012). *La moda ecológica y el reciclaje como alternativas de desarrollo de las MYPIMES en Costa Rica*. (Tesis de Licenciatura). Instituto Nacional de Aprendizaje, San José, Costa Rica.
- García, J. (2015). *Implementación De Un Sistema De Gestión Energética En Base A La Norma ISO 50001 Para La Empresa “La Ibérica”*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- García, J. & Vinza, I. (2015). *Implementación De Un Sistema De Gestión Energética En Base A La Norma ISO 50001 Para La Empresa “La Ibérica”*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Isotoools(s.f.). [Quality & Performance Management Software] Recuperado el 31 de enero de 2017 de <https://www.isotoools.org/normas/>
- MINEM. (2009). *Costo de implementación (S/.) AE Ahorro económico (S/año) RI Retorno de inversión*. Lima.
- Piedad, H. (2011) *Gestión e Innovación en las Ciencias Administrativas y Contables* (Tesis de Licenciatura) Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México
- Ramírez, J. (2011). *Modelo De Gestión Energética Para La Optimización Del Consumo De Energía En La Planta Mariquita Ecopetrol S.A.* (tesis para obtener título). Universidad Nacional de Colombia
- Sandoval, A. (1993). *Métodos de control para ahorrar energía eléctrica en la industria*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

ANEXOS

FORMATO DE MEDICION PARA MOTORES	
Compañía _____	_____
Fecha _____	Ubicación _____
	Proceso _____
	Departamento _____
Datos Generales	Perfil de operación
Equipo que acciona _____	Tiempo de operación anual _____ hrs/año
Datos de Placa del Motor	Tipo de carga
Fabricante _____	1. Carga constante, durante la operación <input type="checkbox"/>
Modelo _____	2. Carga arranca y para, de cuando opera <input type="checkbox"/>
Numero de serie _____	3. Carga arranca y para, fluctuante cuando opera <input type="checkbox"/>
Tipo de motor _____	
Potencia:HP/Kw _____	Datos de Medición
Voltaje (V) _____	Con Instrumentos de medición
Corriente(A) _____	Voltaje (voltios)
Velocidad de sincronismo(RPM) _____	Va _____
Velocidad a plena carga (RPM) _____	Vb _____ Vavg _____
Factor de potencia a plena carga (%) _____	Vc _____
Eficiencia a plena carga (%) _____	Corriente (amperios)
Temperatura (°C) _____	Ia _____
Clase de aislamiento _____	Ib _____ Iavg _____
Tipo de conexión _____	Ic _____
Rebobinado	Factor de potencia (PF) _____
Si <input type="checkbox"/>	Potencia (hp/kw) _____
Cuantas veces <input type="checkbox"/>	Velocidad de operación (RPM) _____
No <input type="checkbox"/>	Frecuencia de operación (Hz) _____
Carga del Motor (%) _____	
Observaciones	

Fuente: MINEM

• Facturas Eléctricas

Magnitud	Leida	Lectura Anterior	Lectura Actual	Diferencia	Demanda
Energía Activa Total (kWh)		868.5556	908.3634	39.8078	9.047.2182
Energía Activa Hora Punta (kWh)		71.6231	76.1326	4.5095	1.024.8853
Energía Activa Fuera Punta (kWh)		796.9325	832.2308	35.2983	8.022.3329
Energía Reactiva (kVarh)		1.822.1310	1.926.7716	104.6406	23.781.9308
Potencia Hora Punta (kW)		0.2000	0.1500	0.1500	34.0909
Potencia Fuera Punta (kW)		0.4300	0.3700	0.3700	84.0908
Factor Calificación : 0.0938		Factor Medición 227.2725			
Concepto	Consumo	Precio Unitario	Total		
Cargo Fijo		6.3900	6.39		
Cargo por Reposición y Mantenimiento de la Conexión			14.96		
Energía Activa HP	1024.8853	0.2110	216.25		
Energía Activa FP	8022.3329	0.1768	1418.35		
Energía Reactiva	21067.7653	0.0416	876.42		
Pot. Uso Redes Distrib.FP	157.9544	14.0700	2222.42		
Pot. Activa Generación FP	84.0908	21.7100	1825.61		
AlumbradoPublico (Alicuota : SI 0.4574)			137.22		
SUB TOTAL			6717.62		
Imp. Gral. a las Ventas			1209.17		
Saldo por redondeo	1.0000	-0.0300	-0.03		
Diferencia de redondeo		-0.0200	-0.02		
Aporte Ley Nro. 28749 0.0077	9047.2182	0.0077	69.66		

• Formularios para la Auditoria

	Requerimiento ISO 50.001	Etapa de Diagnóstico			Etapa de Implementación		
		Área Responsable	Brecha identificada	Plan de cierre de brecha	Estado de implementación	Comentarios	Documento / Registro
4.1 Requerimientos generales							
4.2 Responsabilidad de la Gerencia							
4.2.1 Alta Gerencia							
4.2.2 Representante de la Gerencia							
4.3 Política Energética							
4.4 Planificación energética							
4.4.1 General							
4.4.2 Requerimientos legales y de otro tipo							
4.4.3 Revisión energética							
4.4.4 Línea base energética							
4.4.5 Indicadores de desempeño energético							
4.4.6 Objetivos energéticos, metas energéticas y plan de acción de gestión de la energía							
4.5 Implementación y operación							
4.5.1 General							
4.5.2 Competencias, entrenamiento y sensibilización							
4.5.3 Comunicación							
4.5.4 Documentación							
4.5.5 Control operacional							
4.5.6 Diseño							
4.5.7 Compra de servicios energéticos, productos, equipos y energía							
4.6 Verificación							
4.6.1 Monitoreo, medición y análisis							
4.6.2 Evaluación de cumplimiento con los requerimientos legales y de otro tipo							
4.6.3 Auditoría interna del Sistema de Gestión de la Energía							
4.6.4 No-conformidad, corrección, acción correctiva v acción prevenida							
4.6.5 Control de registros							
4.7 Revisión de la Gerencia							
4.7.1 General							
4.7.2 Input a la revisión de la Gerencia							
4.7.3 Output de la revisión de la Gerencia							