UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

TÍTULO:
EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA

AUTOR:
LOJA MALDONADO VERONICA ELIZABETH

TUTOR:
MOROCHO ROMAN ZAIDA PATRICIA

MACHALA|EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, LOJA MALDONADO VERONICA ELIZABETH, con C.I. 0703880211, estudiante de la carrera de CONTABILIDAD Y AUDITORÍA de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autora del siguiente trabajo de titulación EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGIA

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:

  a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

  b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 10 de noviembre de 2015

LOJA MALDONADO VERONICA ELIZABETH
C.I. 0703880211

EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGIA

LOJA MALDONADO VERONICA ELIZABETH
AUTOR(A)
C.I. 0703880211
verloj0389@hotmail.com

MOROCHO ROMAN ZAIDA PATRICIA
TUTOR
C.I. 0703359125
zmorocho@utmachala.edu.ec

Machala, 10 de noviembre de 2015

CERTIFICAMOS

Declaramos que, el presente trabajo de titulación EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGIA elaborado por el estudiante LOJA MALDONADO VERONICA ELIZABETH, con C.I. 0703880211, ha sido leído minuciosamente cumpliendo con los requisitos estipulados por la Univerdad Técnica de Machala con fines de titulación. En consecuencia damos la calidad de APROBADO al presente trabajo, con la finalidad de que el Autor continue con los respectivos tramites.

Especialistas principales

GUTIERREZ JARAMILLO NESTOR DANIEL
C.I. 0702917311

CRESPO AYALA PRISCILA ESPERANZA
C.I. 0703862854

ALVARADO AVILÉS FRANKLIN GILBERTO
C.I. 0700834260

Especialistas suplentes

CÁRDENAS OCHOA SEGUNDO ELOY
C.I. 0702786336

CRESPO GARCÍA MARJORIE KATHERINE
C.I. 0703169953

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación a Dios por brindarme su Sabiduría, en especial a mi Familia, quienes confiaron plenamente en mí y me brindaron valores éticos y morales, que fomentaron en mi vida profesional cumpliendo mi meta, a mis amigos y tutora, quienes me apoyaron y prestaron ayuda.

VERÓNICA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por haberme guiado por el buen camino de la felicidad, amor y el respeto; a mis Padres por brindarme su apoyo en cada momento, en especial a mi madre que estaba día y noche a mi lado, inculcándome buenos valores y principios.

A mis hermanos por ser el pilar fundamental de mi camino, a mis compañeras con quienes experimentamos, disfrutamos y logramos éxitos cumpliendo nuestras metas propuestas.

A la empresa la cual abrió sus puertas, a sus colaboradores quienes me brindaron sus conocimientos para realizar mi proyecto de titulación, y de esta manera cumplir mi sueño más preciado, la ingeniería.

A mi tutora quien me guío en cada momento con el proceso de mi proyecto integrador y la Universidad la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos profesionalmente.

EVALUACIÓN DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA

Autora: Verónica Elizabeth Loja Maldona

Tutora: Ing. Zaida Patricia Morocho Román

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo aplicar una planificación adecuada para el mantenimiento de las maquinarias y equipos para empresas que generen energía, por medio de procesos de evaluación rutinarios a las máquinas y a los recursos humanos e implementar capacitaciones con respaldo del manual del fabricante, para minimizar costos generados por contratación de servicios y alcanzar niveles elevados de calidad y productividad para la industria. Mediante la metodología empleada, el cual se encarga de investigar el nivel de conocimiento del personal de la corporación y evaluar el costo-beneficio, obteniendo resultados favorables para la industria por medio de la reducción de los costos por servicios de mano de obra directa e implementación de una turbina a Vapor, que aumentara el porcentaje en la producción y distribución energética.

Palabras Claves: Mantenimiento, maquinarias y equipos, evaluación, costo de servicios, rendimiento.

ABSTRACT

This work aims to apply proper planning for the maintenance of machinery and equipment for companies that produce energy, through routine processes to machines and human resources assessment and implement training with support from the manufacturer's manual, to minimize costs generated by procurement of services and achieve high levels of quality and productivity for the industry. By methodology, which investigates the level of knowledge of the staff of the corporation and the cost -benefit assessment, obtaining favorable results for the industry by reducing the costs of services direct labor and implementation of a gas turbine, to increase the percentage of energy production and distribution.

Keywords: Maintenance, machinery and equipment, evaluation, cost of services, performance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA
CARÁTULA
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR i
FRONTISPICIO ii
EVALUACIÓN iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTO v
RESUMEN vi
ÍNDICE DE CONTENIDO vii
ÍNDICES DE GRÁFICOS ix
ÍNDICE DE TABLAS x
INTRODUCCIÓN 11
CAPÍTULO I 11
DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO 11
1.1 CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DE DIAGNÓSTICO 12
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DIAGNÓSTICO 15
1.3 ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTOS 18
1.4 SELECCIÓN DEL REQUERIMIENTO A INTERVENIR: JUSTIFICACIÓN 21
CAPITULO II 22
PROPUESTA INTEGRADORA 22
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA 22
2.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA 22
2.3 COMPONENTES ESTRUCTURALES 22
2.4 FASES DE IMPLEMENTACIÓN. 27
2.5 RECURSOS LOGÍSTICOS 28
CAPÍTULO III 31
VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD 31
3.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA 31
3.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA 31
3.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA 33
3.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA. 33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 36

ANEXOS.....38

ÍNDICES DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proyecto Ciclo Combinado (Celec EP 2014) 46
Gráfico 2: Central Térmica a gas - 6FA (Celec EP 2015).....46
Gráfico 3: Mantenimiento Programado (Celec EP 2015) 47
Gráfico 4: Turbinas TM 2500 - Mantenimiento (Celec EP 2015).....47
Gráfico 5: Sistema de control Turbogeneradores (Celec EP 2015).....48
Gráfico 6: Herramientas para Mantenimiento (Celec EP 2015).....48
Gráfico 7: Líneas de transmisión Eléctrica (Celec EP 2015).....48
Gráfico 8: Tanques Elevados - Recurso Sistema energético (Celec EP 2015).....49
Gráfico 9: Capacitaciones a las comunidades del cuidado Ambiental (Celec EP 2015) 49
Gráfico 10: Servicios de salud a las comunidades (Celec EP 2015).....49
Gráfico 11: Implementación nueva turbina a vapor (Celec EP 2015).....50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Servicios Mantenimiento Unidades 24
Tabla 2: Inspección Semi-Anual Unidades 24
Tabla 3: Inspección Anual de Sistemas de control Unidades 25
Tabla 4: Servicios de Reparaciones de las Unidades 25
Tabla 5: Soporte Técnico de las Unidades 26
Tabla 6: Análisis Económico de Producción 32

INTRODUCCIÓN

Esta investigación propone reducir el costo por mantenimiento de las maquinarias y equipos en las plantas generadoras de energía, a través de una correcta gestión de mantenimiento que ayude a mejorar su operatividad, disminuyendo los tiempos de reparación de las maquinarias y mejorando los de operación, maximizando la vida útil o residual de los equipos para una producción eficaz.

En todo proceso de mantenimiento se debe emplear la planificación, programación y ejecución de mantenimiento que ayude a garantizar la seguridad de personal, el lugar de trabajo y medio ambiente, donde se está ejecutando la producción.
Para una excelente programación de mantenimiento se debe contar con todas las herramientas eléctricas y equipos de última tecnología, para mantener las unidades en buen estado de funcionamiento, y realizar la ejecución programada del proyecto durante la parada de planta. Si se dieran casos fortuitos y se extiende el periodo de tiempo de la parada, implicará programar un nuevo horario o contratar equipos especiales para cubrir la necesidad del trabajo adicional.

Se espera mejorar el rendimiento de la producción de un 35% con las unidades operando, a un rendimiento del 53%, dado el manejo de un buen control de planificación del método preventivo y correctivo aplicado en la industria.

Con esta propuesta se espera a futuro evitar las averías por falta de mantenimiento adecuado rutinario, actuando antes de que surjan estos imprevistos. Normalmente el mantenimiento se lo realiza sustituyendo piezas de desgaste antes del fin de su vida útil, también puede tratarse de acciones de limpieza o lubricación. El ejemplo más claro es el mantenimiento de las Máquinas, en las que se sustituye aceite, correas, filtros y otros elementos de forma programada, antes de que su desgaste provoque averías y afecten al costo de producción.

Todo ello hace que se dé una mayor producción para la corporación, dando a los equipos la capacidad necesaria para un buen funcionamiento y con ello estar preparados ante un caso fortuito de parada en las instalaciones. Mediante una inspección detallada de la planta eléctrica se comprueba su adecuado funcionamiento y luego se efectúan las correcciones menores necesarias.
En cada mantenimiento programado o planificado, el personal técnico idóneo de la empresa debe ser guiado por profesionales y/o fabricantes, son ellos quienes inspeccionan el mantenimiento programado y brindan servicio en caso de que se verifique mantenimientos mayores, reportando los resultados de dicha inspección por medio de informes realizados según el contrato vigente (Semi-anual y anual), bajo estándares de calidad y eficiencia.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO

España es uno de los países más factibles para la producción de energía eólica, ya que cuenta con favorables vientos que benefician al sector industrial y mejoran su rendimiento económico y competitivo a nivel global.

La energía renovable ha ido incrementando su desarrollo con el pasar de los años, maximizando su demanda y alcanzado su objetivo estratégico en la Unión Europea. Ya que España se encuentra entre los cuatro países más importantes, generadores de energía eólica como son: China, Estados Unidos y Alemania ya que cuentan con un desarrollo potencial e incremento en su producción, por medio de un centro de control de energía renovable, el cual ayuda a aumentar su potencia y mejorar su ingresos. (Espejo & García , 2012)

Argentina mediante la década de los 90 sufrió un proceso de transformación y reorganización a causa de que varias empresas fueron transferidas del sector público al sector privado, por medio de los cuales cuentan con sistemas interconectados para la distribución de energía en zonas Norte y Sur del país. También cuenta con tarifarios de región nacional que benefician su comercialización y mejora su rentabilidad.

Brasil en el año de 1996, inició un proceso de reestructuración en el sector eléctrico en el cual ayudó a generar, transmitir y distribuir, para mejorar su crecimiento económico dentro del mercado global, tomando en cuenta las políticas y normas estipuladas por el gobierno**.** (Coviello, Gollán , & Pérez, 2012)

Colombia es uno de los países cuyos indicadores de gestión energética son importantes por su facilidad para tomar decisiones preventivas que beneficien a las empresas generadoras de energía, comparar y monitorear para controlar y reducir las pérdidas de producción, para mejorar su estabilidad económica.

A nivel mundial se está tomando como referencia los indicadores de gestión para reducir sus costos de producción y optimizar el nivel socioeconómico de las industrias. (Pérez & Vera , 2012)

Ecuador

En el país, según estudios de casos realizados para prevenir consecuencias de una la mala gestión de mantenimiento, los profesionales del oficio cuya misión es conservar los Activos físicos de la empresa y con su experiencia en el sector empresarial se encargan de tomar medidas preventivas que favorezcan al sector económico. Se asume que el personal del área de mantenimiento cuenta con todos los desempeños técnicos y laborales, el cual no se verá afectada la empresa y su producción. Pero si se da el caso de despido podría ocasionar retrasos en el tiempo de la producción y conlleva a una pérdida económica de la empresa, por lo cual los profesionales deben tomar medidas preventivas y un enfoque de visión y misión empresarial. (Cárcel , 2015)

1.1 CONCEPCIONES, NORMAS O ENFOQUES DE DIAGNÓSTICO

Gestión Energética

La energía es uno de los aspectos principales dentro de la gestión empresarial, ya que cumple etapas básicas dentro del sector Industrial, como la reducción del gasto, mantenimiento preventivo o correctivo en sus instalaciones y su eficiencia energética, llamada también triángulo de la gestión energética.

La gestión energética dentro de una empresa busca optimizar los costos generados por el consumo de energía, prevenir riesgos laborales que ocasionen demoras y pérdidas económicas para la producción. (Blanco, López , & Venero, 2014)

Mantenimiento

Es la organización de equipos de trabajo dentro del área, la cual ayuda a mejorar el servicio de mantenimiento y previene accidentes y lesiones del personal, manteniendo las maquinarias y equipos en buenas condiciones, optimizando su rentabilidad en la producción y maximizando el ciclo de vida de sus equipos. (Molina , 2010)

Mantenimiento de las instalaciones

Se debe realizar el mantenimiento correcto dentro de las instalaciones por parte del personal capacitado, que beneficie económicamente al sector productivo y ayude a prolongar la vida útil de las maquinarias y equipos, previniendo interrupciones de distribución energética a los sectores consumidores. (Blanco, López , & Venero, 2014)

Productividad en las empresas

Para determinar el crecimiento de la producción se debe emplear medidas estratégicas por parte de los trabajadores para el monitoreo de las maquinarias e implementar herramientas con una tecnología avanzada, que ayude a mejorar la efectividad operativa, para obtener un avance en el incremento de la productividad y por medio de esto mejorar la comercialización social y económica. (Díaz, 2009)

Indicadores de mantenimiento

Los indicadores de mantenimiento nos permiten medir la capacidad, tiempo programado y espacio, con que las maquinarias pueden operar y tomar las medidas preventivas durante su ejecución, para evitar ocasionar futuros riesgos que afecten a los sectores limítrofes. Se debe tomar medidas preventivas, obligatorias en favor de los trabajadores, comunas de sectores aledaños, medio ambiente (Flora-Fauna) y maquinarias pesadas, el cual se evite provocar daños severos mediante la emanación de gases tóxicos y mantener los equipos en buen estado para su funcionamiento eficaz. (Galar, Berges , Lambán, & Tormos, 2014)

Gestión de los activos físicos en la función mantenimiento

Mediante la revolución industrial, las empresas al ido desarrollando su crecimiento de servicios de mantenimiento en sus activos físicos (maquinarias y equipos), el cual ayuda a incrementar su competitividad y sostenibilidad dentro del mercado económico, maximizando el ciclo de vida de sus activos. Para ello se debe trabajar en equipo evitando fallas mecánicas que generen un impacto productivo, ambiental y rentable para la empresa generadora de energía.

Una de las estrategias para mantener el buen desempeño de los Recursos Humanos en el trabajo es aplicar la norma inglesa PASS-55, que ayuda a mejorar su visión

empresarial, implementar y mantener estrategias a largo plazo de gestión de activos, evitando riesgos por la mala de toma de decisiones. (Sánchez, 2010)

Medidas específicas para la producción

Las empresas generadoras de energía deben tomar medidas específicas para su óptima producción, la operación del equipo debe ser confiable con una buena tecnología, que permita brindar seguridad y estabilidad a cada sector donde se distribuya o genere energía. (Toro, Hincapié, & Gallego, 2011)

Mantenimiento a los transformadores de potencia

Para brindar un correcto mantenimiento a los transformadores de potencia se debe maximizar su vida residual y minimizar su costo. Generando al 100% su rendimiento a cada uno de los sectores propuestos o receptores de energía con su debido análisis de mantenimiento periódicos que no afecten a su desarrollo operativo y provoquen paradas inesperadas que ocasionen fluctuaciones de voltaje energéticos y afecten sus costos. (Montané , Dorrbercker, & Orestes, 2011)

Gestión de Mantenimiento

La Gestión de mantenimiento nos ayuda a evaluar si se cumple o no con todas las normas propuestas así como también verificar el cumpliendo de las jornadas de trabajo. En años anteriores se utilizaba únicamente el concepto tradicional de mantenimiento correctivo, el cual generaba altos costos, parada de maquinarias, pérdida de liquidez de grandes y pequeñas empresas, para lo cual actualmente se maneja un mejor concepto de mantenimiento tanto para la administración como para la producción y así evitar desperfectos mecánicos, evitando disminución en los niveles de producción y estar en capacidad de planear, ejecutar y controlar todos los recursos a su cargo, aplicando el mantenimiento predictivo (mide y monitorea los aspectos que afectan la vida útil) junto al mantenimiento Productivo total (cuantifica el sector económico de la producción)**.** (Orozco, 2014)

Para tener una correcta gestión del mantenimiento se debe realizar encuestas hacia el sector más relevante (Área mantenimiento), para aplicar el modelo de gestión más específico, y que ayude a las empresas en su desarrollo para competir en mercados más extensos y exigentes.

Existen varias formas para evitar que se lleve una mala ejecución del mantenimiento; trabajar con eficiencia y productividad, recursos humanos, organización, el cual nos refleja resultados eficaces que beneficien a la empresa. (Ortiz , Rodríguez , & Izquierdo, 2013)

Gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio

La gestión de mantenimiento tiene como misión cumplir con cada uno de los objetivos propuestos, para optimar la ejecución del mantenimiento en los equipos, cumpliendo con los métodos del sistema de producción, el cual ayuda a conservar el desgaste de las maquinarias de la industria energética para seguir funcionado adecuadamente e incrementar los niveles de productividad, mejorando la calidad de servicios socioeconómico. (Méndez , Gómez , & González, 2012)

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo permite detectar posibles fallos repetitivos en el funcionamiento de las maquinarias, disminuir paradas inesperadas, prolongar el ciclo

de vida útil en sus equipos y reducir sus costos. Es uno de los mantenimientos más aplicados en las industrias ya que tiene como ventaja controlar el estado de las máquinas, permitiendo alcanzar su nivel de producción óptimo propuesto mediante la planificación.

Mediante cada parada planificada de la planta generadora de energía se debe contar con el personal capacitado para brindar un mantenimiento eficaz en las maquinarias y poseer todas las herramientas específicas e implementos de seguridad. (Olarte, Botero, & Cañon , 2010)

Mantenimiento Productivo Total

El mantenimiento Productivo es uno de los más eficaces para reducir los costos de producción en conjunto con el Mantenimiento Preventivo Total (TPM), que cumple con calidad el tiempo estimado y el costo de producción. Por medio de esto las empresas con mayor tecnología los aplican, para obtener resultados eficaces y en su defecto prevenir accidentes industriales.

El TPM es una idea nueva que revolucionó en todo ámbito a las empresas que lo aplican, porque ayuda a mejorar el equipo de producción, reduce el costo del ciclo de vida y la mano de obra indirecta. (García, Rico , & Romero, 2011)

El mantenimiento productivo total es una herramienta eficaz utilizada para la producción, el cual beneficia a las empresas económicamente y ayuda a reducir los costos. El (TPM) es una idea revolucionaria que va a ayudar a minimizar cualquier tipo de inconvenientes provocados en el área que se está llevando la producción, y mejorar la calidad, tiempo y costo de producción.

Si no empleamos correctamente el TPM, reflejará consecuencias que afectan en su producción, en su tiempo y en su reducción de calidad del producto, el cual genera pérdidas cuantificativas para la empresa. (García , Romero, & Noriega , 2012)

Sistema de monitoreo y control de la Gestión energética

Para reducir los costos e impactos ambientales se debe aplicar recursos energéticos como indicador principal. Debemos formar nuevos conocimientos tanto a nivel de personas u organizaciones que ayuden a aportar conocimiento con ideales de liderazgo que beneficien a la empresa y fomenten su crecimiento de bienes y servicios. (Berenguer , Conde, Ruiz, González , & Hernández, 2014)

Evaluacion del riesgo de mantenimiento

Existen varios procedimientos para evaluar los riesgos, pero el factor más importante es la gestión de mantenimiento, el cual se encarga de innovar posibles causas de riesgos que produzcan pérdidas para la empresa y ayuden a aumentar las probabilidades del costo del proyecto, siempre que se trabaje en equipo y se operen las maquinas con todas las medidas de seguridad y con un mantenimiento preventivo especializado, que prevenga algun tipo de accidente al factor recurso humano y a la planta, distribuidora de energía, facilitando al sector consumidor. (Espinosa , Dias , & Salinas , 2012)

Medidas preventivas para evitar riesgos laborales

La Seguridad industrial se ha venido originando desde los indicios de la historia hasta la actualidad, de una manera analítica se venía construyendo la revolución industrial, para su mejoramiento en la aplicación de los colaboradores de cada una de las áreas, donde se apliquen las medidas de salud ocupacional y seguridad industrial.

Si los colaboradores toman las medidas preventivas se evitará riesgos en la salud o vida y por ende no disminuirá la producción de la empresa. Por eso se debe tener en cuenta siempre que la salud ocupacional y la seguridad industrial conforman un binomio que ayuda a disminuir los riesgos laborales. (Walter, 2012)

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DIAGNÓSTICO

Metodología

La investigación que se efectuará en la gestión de mantenimiento en las empresas generadoras de energía, es mediante aspecto cualitativa y cuantitativa.

Cualitativa porque se va a investigar el conocimiento del personal capacitado en el área de mantenimiento, la organización, la ubicación y distribución de la planta generadora de energía, la maquinarias y equipos, el servicio de mantenimiento requerido al exterior que se les realizan y los mantenimientos efectuados internamente por el personal.

Cuantitativa porque se va a evaluar el costo de mantenimiento y reparación de las maquinarias y equipos (8 turbinas), la compra de repuestos al exterior y la mano de obra técnica (en caso de paradas inesperadas), para realizar el mantenimiento de manera Semi-anuales (marzo y Septiembre) a las unidades TM2500 (6 turbinas) y a las unidades 6FA (mantenimiento en julio a través del contrato de servicio al exterior con la compañía General Electric (2 turbinas).

Modalidad de investigación

De acuerdo a la modalidad de estudio se implementará los siguientes métodos investigativos:

- **Investigación de Campo**: Se la ejecuta en la corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP- Termogas Machala, en contacto directo con el personal administrativo y operativo, obteniendo la información requerida por medio de la entrevista y la recolección de datos por medio de la observación directa hacia la empresa.
- **Investigación Documental,** La investigación bibliográfica sirve para contextualizar el diagnóstico del objeto de estudio y su repercusión en la investigación del proyecto.

Niveles de Investigación

Para ejecutar mi proyecto se va a tomar los siguientes niveles de investigación:

- **Nivel Exploratorio:** Se establece en base al conocimiento del personal administrativo y operativo, su función para brindar mantenimiento a las maquinarias y equipos (Presupuesto), mediante la planificación de las paradas y su costo de mantenimiento y repuestos importados, brindando a la sociedad la producción de generación de energía eléctrica.

- **Nivel Descriptivo:** Se describe los problemas que pueden llegar a ocasionar si se ejecuta una parada inesperada, la cual producirá pérdidas cuantificas en la producción de energía ya que si una turbina TM2500 se ve afectada esto generaría un costo de USD. 20.000,00 (veinte mil dólares con 00/100) por día y una potencia baja de 20Mw, y si es el caso de una de las turbinas 6FA, generaría un costo de USD. 65.000,00 (sesenta mil dólares con 00/100) y una potencia baja de 65Mw.

Población

La población inmersa en la investigación, está compuesta por el personal administrativo y operativo del departamento de mantenimiento de la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP- Termogas Machala.

- Jefe de Área de Mantenimiento
- Técnicos
- Operadores

Instrumentos para el registro de datos

Los instrumentos que se aplicarán con la finalidad de que la información sea más sutil para la investigación es la recolección de datos por medio de la entrevista ejecutada al personal y la observación de la misma.

Recolección y procesamiento de la información

Mediante la recolección de datos realizada a la empresa generadora de energía nos da como punto principal las siguientes técnicas:

- **Observación:** Consiste en involucrarse directamente en el área de estudio, con el fin de determinar cómo se está realizando cada una de las funciones por medio del personal capacitado en el área de mantenimiento y la evaluación del costo que genera la reparación de las maquinarias y equipos.

- **Entrevista:** consiste en realizar preguntas formuladas en el contexto de la investigación, por medio de dialogo entre dos partes el entrevistado y entrevistador, con el fin de obtener la información adecuada que nos permita cooperar por medio de ideas que beneficie en la producción de la empresa y minimice sus costos.

Para llevar a cabo el proyecto y continuar con el desarrollo en la producción, es necesario realizar una inversión, para las empresas generadoras de energía eléctrica, el cual se entrega al Sistema Nacional interconectado por medio de la subestación San Idelfonso, el cual tiene proyectado invertir en el proyecto ciclo combinado aproximadamente 229 millones de dólares en un periodo de 900 días desde su creación, con una transmisión de 252MW (alcanzar su duplicación) desde inicio de la ejecución del contrato, en el programa de transformación del eje energético de la zona en los próximos años. El cual se origina la producción por medio de 8 turbinas con un alto nivel de tecnología (importadas), las que producen un millón por cada MW.

Las zonas rurales se benefician de los programas de acercamiento a las comunidades, que por medio de la corporación brinda el servicio de gas natural para las cocinas a gas, aplicando las medidas de seguridad en el manejo de las tuberías subterráneas, motivación de reciclaje, implementación y adecuación de zonas escolares, salud y estudios ambientales.

Es un programa que trata de generar cambio total en el sistema energético, esto es renovación de toda la red de transmisión, transformadores, conexiones domiciliarias, medidores e incluso construcción de redes subterráneas, acorde a la política nacional.

El cambio energético es fundamental en un cantón que tiene una vocación económica importante, como el desarrollo de la industria del banano, el comercio y la

industrialización de productos agrícolas para dar valor agregado a la materia prima que hay en el medio, como es la transformación de cacao, café, banano y otros productos.

La inversión se sustenta porque en los años que tenía la concesión la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), no existió trabajos de mejoramiento, hecho que provocó que el servicio eléctrico que recibían los habitantes sea deficiente e inadecuado, realidad que motivó a los habitantes pedir su inclusión.

En la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), el Gobierno Municipal del Guabo tenía acciones, que permitía contar con un representante en el directorio. En este periodo como se ejecutaron inversiones, las pérdidas técnicas y económicas eran elevadas hecho que llevaba a la entidad a trabajar siempre con presupuestos deficitarios. Hoy la política es incentivar a los usuarios el uso correcto del servicio y evitar los robos de energía y pago oportuno del servicio.

En la actualidad el problema de suministro deficiente persiste, porque todavía la gran inversión no llega, trabajo que debe ser ejecutado en conjunto con la Municipalidad del Guabo, empresas que ofertan servicios de telecomunicaciones, televisión por cable y otros servicios que utilizan los postes de la empresa para brindar los servicios.

La entidad busca acuerdos con la Corporación Eléctrica del Ecuador, que administra el cantón para construir una red directa, solo así el servicio será eficiente y a bajo costo porque la producción es hidroeléctrica.

En la actualidad la población del cantón El Guabo, asciende a 50.009 habitantes entre estable y flotante, radicada en la zona urbana y rural, principalmente en áreas donde se desarrolla actividades económicas estables.

El cambio de la matriz eléctrica en este cantón es urgente, porque dado el crecimiento urbano, demográfico y económico obliga hacer inversiones en todos los campos, como el eléctrico y resto de infraestructura.

Para poder llevar a cabo el proceso de diagnóstico, se ha tomado en cuenta algunos aspectos:

Técnicos:

- Requiere un plan de capacitación en todos niveles (mantenimiento)
- Requiere del costo de mantenimiento de las Maquinarias y equipos para optimizar su producción.

Tecnológicos:

- Implementación de un Sistema integrado para la Gestión de la distribución eléctrica llamado SIGDE, dentro del cual está contemplado el programa SCADA.
- Comunicación a través de la fibra óptica
- Implementación de grupos de trabajo con línea energizada

Económicos

- Alto porcentaje de ejecución de obras depende de las transferencias oportunas de los recursos económicos.

- La falta de oportunidad de transferencia de recursos económicos de los subsidios: déficit tarifario, tarifa de la dignidad y Ley de Orgánica de Discapacidades, Ley del Anciano.

Ambiental

- Planes anuales de manejo ambiental, base para la implementación de medidas de protección del medio ambiente.
- Resultados de las auditorías ambientales generan planes de acción, mismo que se encuentran en el proceso de cumplimiento a través de la ejecución de actividades.

Seguridad interna

- Elaboración de los manuales de procedimientos para actividades operativas.
- Cumplimiento parcial de las normas técnicas y reglamento de seguridad.

1.3 ANÁLISIS DEL CONTEXTO Y DESARROLLO DE LA MATRIZ DE REQUERIMIENTOS

DATOS DE LA CORPORACIÓN

El Instituto Ecuatoriano de Electrificación INECEL, se creó en el año 1961 y rigió al sector eléctrico del país por 37 años.

Como consecuencia de la extinción del INECEL, se crearon las nuevas empresas privadas de generación y transmisión.

El Artículo 315 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas.

Mediante escritura pública suscrita el 13 de enero de 2009, se constituye la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC S.A, con la fusión de las empresas HIDROPAUTE S.A., HIDROAGOYAN S.A., ELECTROGUAYAS S.A., TERMOESMERALDAS S.A., TERMOPICHINCHA S.A. y TRANSELECTRIC S.A.

En Suplemento del Registro Oficial No. 48 del 16 de octubre de 2009, se publicó la Ley Orgánica de Empresas Públicas, cuya Disposición Transitoria Segunda establece que el procedimiento de transformación de las Sociedades Anónimas en las que el Estado, a través de sus entidades y organismos sea accionista único, deberá cumplirse en un plazo máximo de noventa días, contado a partir de la expedición de la precitada Ley.

La Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, se creó mediante Decreto Ejecutivo No. 220, expedido el 14 de enero del 2010, la misma que subroga en todos los derechos y obligaciones las de CELEC S.A. e HIDRONACION S.A.

Misión

Termogas Machala “contribuimos al desarrollo integral del país, produciendo energía eléctrica de forma eficiente, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, minimizando el impacto ambiental; y, fortaleciendo los valores y principios de su talento humano.”

Visión

Ser la Empresa pública líder que garantiza la soberanía eléctrica e impulsa el desarrollo del Ecuador.

La CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, quién solicita el servicio de mantenimiento a la empresa privada ubicada en el exterior (General Electric) por medio de contrato fijo. Se le propone implementar un plan de capacitación para su personal a cargo que beneficie:

- Minimizando sus costos generados por mantenimiento o reparación de las Maquinarias y equipos.
- Reducir los costos generados por la mano de obra de técnicos capacitados del exterior.
- Optimizar su tiempo en la producción de generación de energía
- Incrementar la potencia de las unidades de los turbogeneradores, implementando una o más turbinas a vapor.

Ante esta situación se ha visto necesario realizar un proyecto de Costos de mantenimiento, reparación y su repercusión en el presupuesto de la CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP, a través de la propuesta de implementar un plan de capacitación técnica mediante cursos, seminarios o talleres nacionales e internacionales, que minimicen los costos generados por contracción de servicios con empresa extranjeras.

Pues, el optimizar el mantenimiento en la corporación a través de una filosofía de trabajo, lo que permitirá mejorar los procesos, alargar la vida útil de los equipos, minimizar las fallas, disminuir los tiempos de reparación, aumentar la seguridad y operación de los equipos, y sobre todo, una reducción significativa de los costos de producción y mantenimiento, es la misión primordial de una gerencia moderna y de calidad.

MATRICES DE REQUERIMIENTO EN LO REFERENTE A MANTENIMIENTO DE LA CORPORACIÓN

Para mejorar el desarrollo de la empresa se debe tomar como prioridad el buen funcionamiento de la gestión de mantenimiento en el cual se aplica la planificación, programación y control de la ejecución, el cual ayuda a maximizar el ciclo de vida de los activos físicos y reducir sus costos.

Tiene como objetivo controlar las estratégicamente las operaciones ejecutadas en el mantenimiento, prolongando la vida útil de los equipos y herramientas, cumpliendo con las metas propuestas mediante la planificación y mejorando su demanda**.** (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera, & Crespo , 2013)

Según análisis previo, la corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP-Termogas Machala, tiene la necesidad de implementar un plan de capacitación para el personal operativo del área de mantenimiento, en el cual evite generar costos excesivos por medio de la contratación de empresas privadas de servicios del exterior y Mano de obra, evitando ocasionar retrasos en la producción por medio de paradas inesperadas y a su vez beneficiándola ya que cuanta con el personal capacitado.

NECESIDAD	REQUERIMIENTO
Incrementar la distribución de transmisión energética.	Elaborar un plan de transmisión para su distribución a los sectores económicos.
Minimizar los costos de contratación de servicios al exterior para brindar mantenimiento a las Maquinarias y equipos.	Implementar un plan de capacitación de alto nivel a los Recursos Humanos, para ejecutar la mano de obra directa.
Prevenir riesgos laborales en el Área de mantenimiento.	Dar cumplimiento con el Manual técnico de las actividades operativas.
Preservar el cuidado Ambiental y territorial.	Aplicar las medidas de protección en el manejo ambiental.
Mejorar el tiempo, el costo y la calidad de la producción.	Implementar programas de control de operación y mantenimiento.

1.4 SELECCIÓN DEL REQUERIMIENTO A INTERVENIR: JUSTIFICACIÓN

Es importante mantener los niveles de calidad de la producción, para ello se debe tomar en cuenta el método de planificación que beneficia a las empresas a nivel mundial, con estándares competitivos de sus productos y/o servicios aplicando las normas ISO establecidas por la ley.

Con el paso de los años las empresas han tomado medidas de seguridad preventivas que ayuden a incrementar su producción y mejorar sus ganancias, involucrando profesionales capacitados, quienes toman medidas de prevención mediante las operaciones de las máquinas y evitar paradas fortuosas que minimicen la producción. (Olarte , Botero , & Cañon , 2010)

El control de procesos industriales es realizado por medio de personal capacitado o profesional con altos niveles de tecnología, quienes ejecuten diseños o programas para llevar a cabo los procesos de producción que beneficie a la empresa y brinde competitividad en el mercado mundial. El software SCADA es uno de los programas más factibles para las empresas de esta índole, ya que conectadas a las computadoras ejecuta controles que ayuda con la supervisión y visualizar lo que está sucediendo en el proceso para tomar medidas de control en el mantenimiento. (López, 2011)

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, el cual se la puede reemplazar o reparar antes de que falle, maximizando su vida útil. Por medio del análisis de vibraciones que ayuda a determinar el estado de cada uno de los componentes de los equipos, sin afectar el tiempo de la producción de la planta. (Olarte , Botero , & Cañon , 2010)

Para llevar un buen control sobre el manejo de las maquinarias y equipos, la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, debe evaluar el nivel de servicio de manteniemiento de las máquinas con el fin de evitar daños mayores que afecten en la producción y generen costos másivos por paradas inesperadas, afectando su utilidad. Para lo cual la industria debe contar con recursos humanos, con un nivel potencial en conocimientos y habilidades, quienes ejecuten y/o elaboren programas de gestion de control y capacitaciones, para minimizar el costo por servicios de mano de obra indirecta, que beneficie a la empresa y ayuden a conservar la vida util de las turbinas, optimizando su distribución eléctrica a los sectores económicos del país.

El personal capacitado que brinde servicio de mantenimento a las maquinarias, debe contar con todos los implementos de seguridad, que ayuden a prevenir riesgos laborales, evitando ocasionar retrasos del servicio energético y provocar daños severos en el medio ambiente, por lo cual se debe inspeccionar constantemente al personal a cargo.

CAPITULO II

PROPUESTA INTEGRADORA

"Evaluación del costo de mantenimiento y reparación de las maquinarias y equipo en la Empresa generadora de energía CELEC EP"

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Mediante la evaluación realizada al personal del área de mantenimiento, se ha identificado que su conocimiento técnico para brindar mantenimiento a las máquinas y equipos en paradas inesperadas (casos emergentes) es mínimo, ya que no cuenta con el personal idóneo en la empresa para realizar dicho servicio y en el país no existen empresas que presten ese tipo de servicio (mantenimiento de maquinarias y equipos), además el personal de la empresa no cuenta con cursos, talleres, seminarios nacionales e internacionales y por lo cual la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP solicita los servicios a empresas extrajeras, y con garantía avalada por el fabricante (mantenimiento y compra de herramientas), generando costos elevados y en algunas ocasiones retrasos en la producción. Por lo cual se propone implementar un plan de capacitación de alto nivel al recurso humano de la empresa que será encargado de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias, minimizando sus costos e incrementar su productividad económica.

2.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Objetivo general:

Evaluar el costo-beneficio por medio de un plan de capacitación con capacitadores nacionales e internacionales para el recurso humano del área de mantenimiento para la reparación de las maquinarias y equipos en la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP.

Objetivos Específicos:

- Brindar capacitaciones frecuentes a personal técnico específico del área de mantenimiento.
- Reducir el costo por mantenimiento de las maquinarias en las paradas inesperadas por parte de las empresas del exterior.
- Asegurar la funcionabilidad de las maquinarias y equipos
- Maximizar el ciclo de vida útil de las maquinarias y equipos en las instalaciones.
- Disponer de las herramientas y repuestos en las instalaciones.
- Optimizar el tiempo en la producción de generación de energía
- Incrementar la generación y transmisión de energía a tiempo, costo y calidad.

2.3 COMPONENTES ESTRUCTURALES

Se implementa una capacitación específica a uno grupo de profesionales técnicos del área de mantenimiento, por medio de expositores nacionales y extranjeros, o por medio de los fabricantes de las maquinarias, dentro y fuera del país, el cual permitan enriquecer conocimientos especiales para brindar el mantenimiento adecuado en las maquinarias y equipos. Se lo va a realizar por medio de talleres, cursos y seminarios (teóricos y prácticos) con un alto nivel en reparación de maquinarias llamadas también turbinas TM2500 Y 6FA.

Para por medio de esta planificación desvincular los contratos con las empresas extranjeras (prevaleciendo la garantía por medio de la capacitación brindada al personal), reducir los costos y optimizar su producción generando y transmitiendo acorde al tiempo, costo y calidad. Tomando en cuenta el cuidado ambiental y el desarrollo territorial de las comunidades.

COSTOS QUE GENERA LA EMPRESA EXTRANJERA POR MEDIO DEL MANTENIMIENTO (SERVICIOS Y REPUESTOS) A LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

Esta lista de repuestos y servicios son utilizados durante todo el año de manera general de las cuales se desglosan varias listas de repuestos con su TAG (identificador del equipo dentro del sistema), así mismo para la adquisición de la siguiente lista nos basamos en la rotación de los repuestos y el stock en bodega (frecuencia de cambio), cabe recalcar que existen mantenimientos emergentes que no se encuentran planificados y por ende son compras emergentes, lo que se puede visualizar con color amarillo son los mantenimientos mayores que se programa ante el CENACE y matriz, más conocido como la parada en las unidades que conlleva a que salgan de servicio: unidades TM2500 (24 días o sea 4 días por unidad) y las unidades 6FA mantenimiento mayor (15 días) y combustión inspección (8 días), estas se realizan con compañías internacionales de acuerdo al manual del fabricante (general Electric, Anzgt, Brush, MTU).**VER ANEXO**

SERVICIOS DURANTE EL MANTENIMIENTOS DE LAS UNIDADES 6FA Y TM2500 (mantenimiento de rutina y/o casos fortuitos)

Por medio del mantenimiento de las Unidades 6FA desde el 31 de diciembre del año 2002 se mantiene un Contrato CSA (Contractual Service Agreement) desde la Ex Machala Power y la Compañía General Electric, el cual culmina el año 2017, el cual se certifica año tras año 5.200.000,00 dólares acorde a lo que indica dicho contrato, dichos montos se cancelan en 4 trimestres. Y el mantenimiento realizadas a las Unidades TM2500, a inicios de año se realizan cotizaciones con compañía certificadas que cumplan con el manual del fabricante y acorde a los términos de referencia que emita el área requirente, este mantenimiento es semestral en el mes de marzo y septiembre y los montos se basa en las cotizaciones de las mismas que involucra lo siguiente:

Tabla 1: *Servicios Mantenimiento Unidades*

			ANZGT	
ITEMS	**Producto**	**Cantidad**	**V. Unitario**	**V. Total**
A	Inspección Semi-anual (SAI)	2	50.807,97	101.615,94
B	Inspección Anuales de control (ACI)	1	123.530,00	123.530,00
C	Cambio de Sección caliente (HSE) y combustor(CE)	2	70.780,50	141.561,00
D	Soporte Técnico (TS)			
E	Servicio de campo por eventos no programados y Reparaciones Menores (MR)	574	155,00	88.970,00
F	Monitoreo Remoto (RM)	6		10.000,00
G	Consumibles		Incluido	0,00
	Subtotal			465.676,94
	IMPUESTO A LA RENTA 22%			131.344,78
	TOTAL SERVICIOS			**597.021,72**

Fuente: CELEC EP (2014)

A) Inspección Semi-Anual (SAI)

Se inspecciona la flota de turbinas TM2500 y sus paquetes dos veces en el año. La primera entre los meses de marzo y abril, y la segunda entre los meses de septiembre y octubre. Se incluirá las 6 turbinas TM2500.

Tabla 2: *Inspección Semi-Anual Unidades*

Inspección Semi-Anual (Turbinas a Gas y Paquete excluye los sistemas de control)	**USD $**
Trabajo en campo (1 ingeniero, 3 días por máquinas, hasta 12 horas al día, total de 18 días)	33.480,00
Costo de Movilización	1.250,00
Servicio de Boroscopía	3.000,00
Consumibles	1.487,97
Costo de utilización Herramienta de Alineación (revisión)	4.500,00
Pasajes Aéreos (incluye costo por exceso de equipaje)	1.500,00
Estadías en y en ruta a Ecuador (hotel)	3.500,00
Alimentación (1 Ingeniero, 19 días)	2.090,00
Reportes en inglés y Español luego de fializados los trabajos	0,00
TOTAL	**50.807,97**

Fuente: CELEC EP (2014)

B) Inspección Anual de Sistemas de control (ACI)

Se ejecuta el servicio de inspección anual de controles (ACI) para las 6 turbinas TM2500, a continuación los precios.

Tabla 3: *Inspección Anual de Sistemas de control Unidades*

Inspección Anual de sistemas de control (ACI)	**USD $**
Trabajo en campo (Ingeniero de sistemas de control, 3 días por máquinas, hasta 12 horas al día, total de 18 días) (*)	50,310 (233 por hora)
Trabajo en campo (Técnico de Pruebas de instrumentación, 3 días por unidad, hasta 12 horas al día, total de 18 días)	35,370 (164 por hora)
Costo de Movilización Ingeniero de sistemas	6.500,00
Costo de Movilización Técnico de Pruebas Instrumentación	5.100,00
Reportes (6 unidades) (**)	1.250,00
Consumibles (***)	15.000,00
Gastos de transporte local (USA)	1.000,00
Estadías en Machala y en ruta a Ecuador (hoteles)	6.000,00
Pasajes Aéreos	3.000,00
TOTAL	**123.530,00**

Fuente: CELEC EP (2014)

C) Cambio de sección Caliente (HSE) y Combustor (CE)

Dependiendo de los resultados de las inspecciones Semi-anuales y las recomendaciones realizadas a lo largo del año. El trabajo se realiza con personal de campo especializado, con experiencia dependiendo al manual del fabricante. El costo de cambio por cada unidad es el siguiente:

Tabla 4: *Servicios de Reparaciones de las Unidades*

Reemplazo de Combustor y/o Sección caliente (por unidad TM2500)	**USD $**
Trabajo en campo (2 Ingenieros, 7 días, hasta 12 horas al día) (*)	26.040,00
Costo de Movilización	2.500,00
Consumibles	10.780,50
Costo de Utilización de Herramientas	12.000,00
Costo de transporte de Herramientas	12.000,00
Pasajes Aéreos (incluye costo de exceso de equipaje) (**)	3.000,00
Estadías en Machala y Ruta a Ecuador	2.700,00
Costo de Alimentación (2 Ingenieros, 9 días)	1.760,00
Reportes en inglés y Español luego de finalizados los	0,00
TOTAL	**70.780,50**

Fuente: CELEC EP (2014)

D) Soporte Técnico (TS):

El soporte técnico ofrecido por la empresa se realiza desde sus centros de reparación y reacondicionamiento autorizados por el fabricante.

E) Servicio en campo por evento No-Programados y Reparaciones Menores (MR):

Se dará prioridad al personal de campo durante el tiempo estipulado por horas (800 horas) durante el servicio. El cual emitirá reportes realizadas mediante reparaciones o servicios de campo

Tabla 5: *Soporte Técnico de las Unidades*

Tarifa de Servicio en campo (800 horas pre-negociadas)	**USD $**
Costo de Mano de Obra por hora(tarifa fija, incluye tiempo extra, feriados y fin de semanas, incluye 1 ingeniero de campo) (*)	155,00
Hora Standby (espera) por ingeniero, en base a un máximo de 8 horas a día	100,00
Costo de Movilización por evento (Por ingeniero)	1.250,00
Pasajes Aéreos (por Ingeniero)	1.500,00
Hoteles y Estadías (depende de duración)	Costo Real de utilización +10%
Alimentación (Por Ingeniero, máximo diario)	110,00
Costo de Boroscopía (Por unidad)	500,00
Transporte de herramientas (**)	Costo Real +10%

Fuente: CELEC EP (2014)

Con respecto al Mantenimiento de los Generadores Eléctricos es en el mes de Septiembre (3 días por unidad) y al igual que el Mantenimiento de las Unidades TM2500 nos basamos en compañía certificadas que cumplan con el manual del fabricante y acorde a los términos de referencia que emita el área requirente.

También se realiza el Mantenimiento a la Subestación Eléctrica que incluye (Interruptores, seccionadores, transformador de potencia, transformadores de corriente, transformadores de potencial, barras).

Como acotación las horas que cobran los técnicos extranjeros en los Mantenimientos TM2500 son las basadas en el contrato que equivalen a 12 horas diarias, por lo general los tiempos que se programan en las paradas, siempre terminan acortándose porque ejecutan en tiempos más cortos los trabajos, para que realicen dichos mantenimientos que los denominamos programados, tenemos que solicitarle permiso a través de una hoja en Excel denominada consignación en donde ponemos las actividades a ejecutarse y son aprobadas estas horas por el CENACE.

RELACION COSTO-BENEFICIO PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINARIAS DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP

Se plantea por medio de la propuesta del proyecto integrador, a la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, una capacitación específica al personal de la empresa (grupo de 10 personas), para reducir dichos costos generados por la prestación de servicios de empresas extranjeras, a partir del año en curso contando con una actualización del contrato vigente, en el cual conste en una de las clausulas principales el servicio de capacitación al personal idóneo por el lapso de tiempo de un mes, prevalecer la garantía del manual del fabricante y contar con la adquisición de los repuestos varios para el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinarias llamadas también turbinas (6FA y TM2500). Además realizar evaluaciones frecuentes al personal capacitado por medio de inspecciones rutinarias anualmente según el contrato reformado, dependiendo de cada una de las unidades: las TM2500: se debe brindar mantenimiento dos veces al año y las 6FA anualmente. Manteniendo la vida útil de los turbogeneradores. En el cual se verá reflejado el ahorro de trabajo en campo, movilización, alimentación y pasajes aéreos (personal empresa extranjera).

Fórmula:

$$B/C = \frac{VAN}{VAP}$$

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO PARA MANTENIMIENTO DE CELEC EP			
SERVICIO	**TARIFAS GENERADAS**	**IMPLEMENTACIÓN /PROPUESTA**	**TARIFA ESTIMADA**
Inspeción Semi-anual	101.615,94	Capacitación	30.000,00
Inspección anuales de control	123.530,00	Inspeción Semi-anual	0,00
Servicios varios (Reparaciones)	70.935,50	Inspección anuales de control (E. exterior)	123.530,00
Monitoreo Remoto (RM)	1.666,67	Servicios varios (Reparaciones)	0,00
		Monitoreo Remoto (RM) E. exterior	1.666,67
Subtotal	297.748,11	Subtotal	155.196,67
Impuesto a la Renta 22%	65.504,58	Impuesto a la Renta 22%	27.543,27
		Impuesto salida de Divisas 5%	6.259,83
TOTALES	**363.252,69**	**TOTALES**	**188.999,77**

ELABORADO POR: LA AUTORA

En el análisis costo/beneficio se puede reflejar un valor considerable por medio de la implementación de la propuesta, capacitación al personal de la corporación ya que los costos generados por servicio al exterior se minimizan, el cual la empresa cuenta con un ahorro de US$. **174.252,92**(ciento setenta y cuatro mil doscientos cincuenta y dos 92/100 dólares de los Estados Unidos de América) y mantiene un convenio de garantía del manual de fabricante, inspecciones anuales de control y monitoreo remoto por parte de la empresa extranjera, con opción de adquirir los repuestos para el mantenimiento.

2.4 FASES DE IMPLEMENTACIÓN.

Para la propuesta establecida a la empresa generadora de energía sobre la capacitación especializada a un grupo de profesionales del área de mantenimiento, se

va a sugerir el proyecto a partir del 19 de octubre del 2015, aplicando las siguientes actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO											
	MESES											
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Presentación y exposición del proyecto integrador al Gerente y a los miembros del comité												
Evaluación de conocimiento al personal técnico del área de mantenimiento												
Contratación de profesionales técnicos nacionales y extranjeros												
Capacitación teórica/Practica al personal técnico de la empresa por medio de expositores a nivel nacional e internacional												
Convenio de garantia por mutuo acuerdo entre la empresa generadora de energía y del exterior												
Programación de Monitoreo, seguimiento e informe anual sobre el cumplimiento de mantenimiento de las maquinarias y equipos												

2.5 RECURSOS LOGÍSTICOS

Los recursos humanos, financieros y tecnológicos a ser utilizados para la implementación de nuestra propuesta se detallan a continuación:

Recursos Humanos

- Gerente
- Miembros de Comité
- Capacitadores
- Jefe de Mantenimiento
- Técnicos
- Operadores

Recursos Materiales

- Computadoras
- Manual de stock de herramientas
- Impresora
- Cartuchos
- Folletos
- Hojas
- Pasajes Aéreos
- Movilización
- Hospedaje
- Alimentación
- Internet
- Muebles de oficina
- Proyector
- Pizarra
- Esferos, marcadores
- Implementos de seguridad
    - ✓ Casco
    - ✓ Gafas
    - ✓ Guantes
    - ✓ Botas
    - ✓ Chalecos reflectivos
    - ✓ Conos
    - ✓ Extintores 15 libras

Económicos (Presupuesto y Financiero)

El costo para la aplicación de este proyecto es de $ 57.205,75 y se detalla en el siguiente presupuesto:

RECURSOS HUMANOS				
N°	**DETALLE**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
1	Servicio por capacitación a 10 Trab.	20 días	150,00	30.000,00
SUBTOTAL DE RECURSOS HUMANOS				30.000,00
RECURSOS MATERIALES				
2	Computadoras	5	900,00	4.500,00
3	Impresora	1	500,00	500,00
4	Cartuchos	1	120,00	120,00
5	Folletos	10	5,00	50,00
6	Resma de papel A 4	1	4,00	4,00
7	Muebles de oficina		3.000,00	3.000,00
8	Proyector		1.200,00	1.200,00
9	Pizarra		300,00	300,00
10	Esferos	10	0,35	3,50
11	Marcadores	5	0,65	3,25
Implementos de seguridad personal				
12	Casco	10	25,00	250,00

13	Gafas	10	8,00	80,00
14	Guantes	10	2,00	20,00
15	Botas	10	200,00	2.000,00
16	Chalecos reflectivos	10	10,00	100,00
17	Overol	10	35,00	350,00
18	Conos	5	15,00	75,00
19	Extintor 15Libras	2	55,00	110,00
SUBTOTAL DE RECURSOS MATERIALES				12.665,75
OTROS GASTOS				
20	Pasajes aéreos	3	3.000,00	9.000,00
21	Movilización		200,00	200,00
22	Hospedaje	3	80,00	4.800,00
23	Alimentación		500,00	500,00
24	Internet		40,00	40,00
SUBTOTAL DE OTROS GASTOS				14.540,00
TOTAL DE GASTOS				**57.205,75**

CAPÍTULO III

VALORACIÓN DE LA FACTIBILIDAD

3.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

Debemos tener presente que uno de los componentes más importantes para la corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP son los recursos humanos, son ellos quienes se encargan de operar los equipos de una manera eficaz para obtener una excelente productividad y distribuir la energía a cada uno de los sectores económicos.

Se debe contar con técnicos capacitados para brindar mantenimiento a cada uno de los equipos de las instalaciones e implementar medidas de eficiencia energética que favorezcan a la empresa y garantice la prevención de riesgos laborales de los trabajadores, optimizando su producción y consumo. Además se debe implementar sistemas o programas informáticos que ayuden con el control de la gestión de mantenimiento, favoreciendo con el desarrollo nacional e implementar en el entorno mundial. (Blanco, López , & Venero, 2014)

3.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

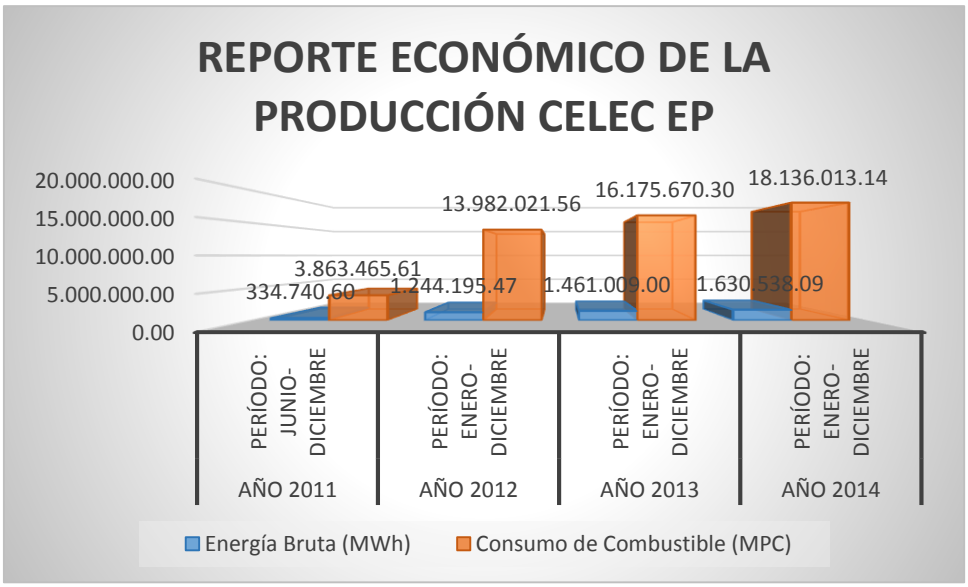
La dimensión económica del costo de mantenimiento de una empresa generadora de energía, considera la cuantificación de posibles pérdidas económicas por medio de fallas en los procesos o sistemas operativos de las maquinarias y equipos, el cual se ve afectado en la producción energética.

Se consideran las variables macroeconómicas como la tasa representativa del mercado (TRM), índices de precios al consumidor (IPC), índices de precios al productor (IPP), el cual ayuda a la empresa a medir su utilidad, por medio del desempeño tecnológico del factor recurso humano. (Medina & Restrepo , 2013)

Desde un enfoque de mercado la corporación CELEC EP, tiene como objetivo incrementar la producción de energía bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y responsabilidad social, por medio de un proyecto conocido con el nombre de ciclo combinado, en el cual se está reflejando la productividad por medio de la demanda energética a los sectores económicos a través de sus generadores llamados (turbinas), el cual actualmente están generando 252 MW y tiene como meta implementar una turbina a vapor, el cual duplique su producción por medio de la eficiencia de los recursos humanos.

Tabla 6: *Análisis Económico de Producción*

REPORTE ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN CELEC EP				
GENERACIÓN TOTAL	***AÑO 2011***	***AÑO 2012***	***AÑO 2013***	***AÑO 2014***
	PERÍODO: JUNIO-DICIEMBRE	***PERÍODO: ENERO-DICIEMBRE***	***PERÍODO: ENERO-DICIEMBRE***	***PERÍODO: ENERO-DICIEMBRE***
Energía Bruta (MWh)	*334.740,60*	*1.244.195,47*	*1.461.009,00*	*1.630.538,09*
Consumo de Combustible (MPC)	*3.863.465,61*	*13.982.021,56*	*16.175.670,30*	*18.136.013,14*



Fuente: CELEC EP (2014)

Mediante el análisis costo-beneficio aplicado a la corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, por medio de la propuesta de capacitación al personal idóneo, ayudará a incrementar su producción de generación en un 18% en relación al períodos anteriores, por medio de una buena planificación en el mantenimiento preventivo- correctivo de la empresa e implementación de la nueva turbina que ayudará a duplicar los MW estimados para los años futuros (252 MW) actualmente.

3.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La dimensión social del costo de mantenimiento en una empresa generadora de energía, se debe brindar un buen servicio productivo a los sectores socioeconómicos. Impartiendo un servicio de calidad al consumidor por medio del método preventivo, que es el que se encarga de conservar, reparar y garantizar el funcionamiento de las maquinarias y equipos, por medio de mantenimientos rotativos y maximizar su producción, optimando su distribución energética. (Dávila , Coronado , & Cerecer, 2012)

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, brinda a sus colaboradores sistemas de gestión de implementación de responsabilidad social, como capacitaciones de conocimiento, gestión de riesgo y seguridad. Mientras que a nivel social brinda a las comunidades de la zona aledañas adecuación e implementación escolar, comunitaria, vial, salud y la distribución de gas subsidiado a las zonas rurales, con el fin de mejorar el bienestar de nuestro país.

3.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

La dimensión ambiental del costo de mantenimiento en una empresa generadora de energía, según la historia nos dice que en los últimos años la tecnología ha evolucionado en diferentes países por medio de factores que favorezcan a la industria y reduzcan el impacto ambiental en la producción de energía.

Según estudios realizados se identifica la reducción de emisión de gases contaminantes que perjudiquen a los sectores adyacentes de la industria donde se produce la generación de energía. Las turbinas con la que se está produciendo energía ofrecen un alto nivel de operación y un bajo costo de inversión. **(López , Padilha, & Gallego , 2009)**

La Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, por medio de estudios frecuentes promueve el cuidado ambiental y el bienestar de las comunas de las zonas limítrofes perseverando las zonas forestales y Avi-Fauna que habitan en la región. En el cual se brinda charlas a los miembros de las comunidades para concientizar con el cuidado del medio ambiente, y también se realizan estudios de clima laboral que ayude al desarrollo del potencial humano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

- La implementación del proyecto de capacitación a los recursos humanos a nivel tecnológico para realizar el mantenimiento preventivo-correctivo es rentable ya que se refleja la disminución de los costos, se mantiene la vida útil de los activos físicos de la industria, por medio de una correcta planificación y operación de los equipos, logrando un alto nivel en su producción y distribución energético.

- El personal idóneo debe cumplir con todas las medidas de seguridad, para controlar el sistema de gestión de mantenimiento y mantener en buen estado las maquinarias, que ayuden con el proceso de su producción garantizando la calidad, tiempo y costo con eficacia para su transmisión y distribución en sistema eléctrico.

- Se va a implementar una turbina a vapor, la cual beneficiará a la industria en su rendimiento económico y reducirá los costos actuales de producción a través de la operación de las unidades, e involucrando el control de gestión ambiental y laboral, que ayude a reducir los niveles de impacto ambiental y genere estabilidad laboral a los recursos humanos, contribuyendo con el desarrollo productivo de sus actividades, garantizando su incremento en la comercialización de mercado que beneficie la utilidad de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Continuar y ampliar los niveles de planificación de los programas de capacitación sobre mantenimiento mayores de las maquinarias y equipos, que ayude a minimizar los costos por servicios y mejorar el control de gestión en las instalaciones, obteniendo resultados eficaces en su productividad socioeconómica.

- Implementar sistemas de programación de monitoreo y seguimiento que ayude a verificar el cumplimiento del servicio de mantenimiento de las máquinas y equipos por parte del personal idóneo y se realice informes de gestión sobre el desarrollo de las actividades por medio de inspecciones rutinarias de las turbinas, conservando su vida útil, con el objetivo de ser consideradas prioritarias y minimizar paradas mayores, en la se vea afectada la industria.

- Prevalecer un mutuo acuerdo con las empresas extranjeras por medio de un convenio, en la cual se vea estipulada la garantía del manual del fabricante y la disponibilidad de la adquisición de bienes (repuestos), que beneficie a la corporación minimizado costos elevados por el servicio prestado, paradas de la planta inesperadas y atrasos en la producción, en el cual afecte a los sectores económicos y produzca una demanda.

- Optimizar el tiempo de producción de energía eléctrica, por medio de unidades turbogeneradoras con tecnología de punta, que ayude a contribuir con el desarrollo del país, e implementarlo a nivel mundial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berenguer , M., Conde, R., Ruiz, U., González , A., & Hernández, N. (2014). Sistema de Monitoreo y control para la Gestión Energética desde la perspectiva del ciclo del conocimiento. Caso de Estudio: Hotel Villa San Juan y Pasterurizadora Santiago de Cuba. *Investigación y Saberes*, pp. 20-27.

Blanco, F., López , A., & Venero, A. (2014). El triángulo de la gestión energética en la empresa:optimización de compras, mantenimiento y eficiencia energética. *Ingeniería Industrial*, pp.11-35.

Cárcel , F. (2015). Consecuencias de la mala gestión del conocimiento en el mantenimiento industrial. Análisis de casos. *Técnica Industrial*, P. 44-50.

Coviello, M., Gollán , J., & Pérez, M. (2012). Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe. *CEPAL*, pp.1-64.

Dávila , M., Coronado , J., & Cerecer, B. (2012). Las dimensiones de la calidad del servicio en el proceso de distribución y comercialización de energía eléctrica. *Contaduría y administración*, pp.175-195.

Díaz, N. (2009). Ranking Financiero: Herramienta Financiera para medir la Productividad de las Empresas de Comercialización de energía eléctrica. *Estudios Gerenciales*, pp.13-34.

Espejo, C., & García , R. (2012). La energía eólica en la producción de electricidad en España. *Revista de Geografía Norte Grande*, pp.115-136.

Espinosa , F., Dias , A., & Salinas , G. (2012). Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería* , pp. 242-254.

Galar, D., Berges , L., Lambán, M., & Tormos, B. (2014). La medición de la eficiencia de la función mantenimiento a través de KPIs financieros. *Dyna*, pp.102-109.

García , J., Romero, J., & Noriega , S. (2012). El éxito del mantenimiento productivo total y su relación con los factores administrativos. *Contaduría y Administración*, pp. 173-196.

García, J., Rico , L., & Romero, J. (2011). Factores Tecnológicos asociados al éxito del mantenimiento preventivo total (TPM) en Maquilas. *CULCyT*, PP. 115-124.

López , J., Padilha, A., & Gallego , L. (2009). Ubicación óptima de generación distribuida en sistemas de energía eléctrica. *Ingeniería y ciencia*, pp.9-23.

López, A. (2011). El control de procesos industriales y su influencia en el mantenimiento. *Ingeniería Industrial* , pp. 35-49.

Medina , S., & Restrepo , J. (2013). Estmación de la utilidad en riesgo de una Empresa de transmisión de energía eléctrica considerando variables económicas. *cuadernos de economía*, pp. 103-137.

Méndez , R., Gómez , J., & González, L. (2012). La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio. *Matices Tecnológicos, edición 4*.

Molina , J. (2010). Mantenimiento y seguridad industrial. pp.1-11.

Montané , J., Dorrbercker, S., & Orestes, A. (2011). El mantenimiento a los transformadores de potencia; su análisis en el caso de una central termoeléctrica cubana. *Ingeniería Energética*, pp. 56-64.

Olarte , W., Botero , M., & Cañon , B. (2010). Análisis de vibraciones: una herramienta clave en el mantenimiento predictivo. *Scientia Et Technica*, pp. 219-222.

Olarte , W., Botero , M., & Cañon , B. (2010). Importancia del mantenimiento Industrial dentro de los procesos de producción. *Scientia Et Technica*, pp. 354-356.

Olarte , W., Botero , M., & Cañon , B. (2010). Técnicas de mantenimiento predictivo utilizadas en la industria. *Scientia Et Technica*, pp.223-226.

Orozco, W. (2014). Gestión del mantenimiento, hacia una línea de Investigación. *Cintex*, pp. 65-68.

Ortiz , A., Rodríguez , C., & Izquierdo, H. (2013). Gestión de manteniento en pymes industriales. *Venezolana de Gerencia* , pp. 86-104.

Pérez , C., & Vera , F. (2012). Fundamentos para la administración energética en la industria colombiana a través de indicadores de gestión. *Scientia et Technica año XVII*, P.58-67.

Sánchez, A. (2010). La Gestión de los activos físicos en la función mantenimiento. *Ingeniería mecánica*, pp.72-78.

Toro, C., Hincapié, R., & Gallego, R. (2011). Ubicación Optima de Elementos de Protección en sistemas de distribución de energía eléctrica. *Scientia Et Technica*, pp.13-18.

Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo , A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* , pp.125-138.

Walter, A. (2012). Revisión historica de la salud ocupacional y seguridad industrial . *Cubana de la salud y trabajo*, p. 45-52.

ANEXOS

LISTA DE REPUETOS Y SERVICIOS PARA REALIZAR MANTENIMENTO DE LAS MAQUINARIAS EN LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP

ÁREAS	LISTA DE REPUESTOS Y SERVICIOS	MONTOS SEGÚN COTIZACIONES 2015
QUÍMICO	PRODUCTOS QUÍMICOS PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA 6FA	5.000,00
QUÍMICO	PRODUCTOS QUÍMICOS PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA TM 2500	5.000,00
QUÍMICO	QUÍMICOS-GASES INERTES PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN CROMATOGRAFOS DE GAS NATURAL EN LÍNEA Y DE LABORATORIO-PORTÁTIL.	20.000,00
QUÍMICO	QUÍMICOS-GASES INERTES PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN CROMATOGRAFOS DE GAS NATURAL EN LINEA Y DE LABORATORIO-PORTÁTIL.	15.000,00
MECÁNICO	ACEITE MOBIL DTE LIGHT Y JET OIL II 6FA	104.590,00
MECÁNICO	ACEITE MOBIL DTE LIGHT Y JET OIL II TM2500	117.514,00
QUÍMICO	FILTROS PARA LOS SISTEMAS DE OSMOSIS INVERSA-RO Y ELECTRODEIONIZACION-EDI. 6FA	10.000,00
QUÍMICO	FILTROS PARA LOS SISTEMAS DE OSMOSIS INVERSA-RO Y ELECTRODEIONIZACION-EDI.TM2500	10.000,00
QUÍMICO	REPUESTOS PARA LOS EQUÍPOS FILTROS TIPO MEMBRANAS,ETC. TM 2500	110.000,00

QUÍMICO	REPUESTOS Y MATERIALES PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA, bombas, flujometros-medidore de caudal, tubería mangueras, etc. 6FA	3.000,00
QUÍMICO	REPUESTOS Y MATERIALES PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA, bombas, flujometros-medidore de caudal, tubería mangueras, etc. TM 2500	3.000,00
QUÍMICO	MATERIALES DE LABORATORIO, CRISOLES, MORTEROS, ETC. 6FA	2.500,00
QUÍMICO	MATERIALES DE LABORATORIO, CRISOLES, MORTEROS, ETC.TM 2500	2.500,00
MECÁNICO	ANÁLISIS DE ACEITES DE LAS UNIDADES 6FA	2.183,00
MECÁNICO	ANÁLISIS DE ACEITES DE LAS UNIDADES TM2500	46.501,00
QUÍMICO	ANÁLISIS FÍSICO QUIMICO DE MUESTRAS DE AGUA DURANTE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.6FA	12.500,00
QUÍMICO	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA DURANTE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.TM 2500	12.500,00
QUÍMICO	SERVICIO DE ANÁLISIS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS Y LOS CONTAMINANTES METÁLICOS PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS DIESEL No. 2 Y GASEOSO GASNATURAL	50.000,00
QUÍMICO	SERVICIO DE ANÁLISIS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS Y LOS CONTAMINANTES METÁLICOS PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS DIESEL No. 2 Y GASEOSO GASNATURAL	50.000,00
QUÍMICO	PARA LAVADO DE LOS COMPRESORES DE LAS UNIDADES DE TERMOGAS MACHALA	28.000,00

QUÍMICO	PARA LAVADO DE LOS COMPRESORES DE LAS UNIDADES DE TERMOGAS MACHALA	28.000,00
MECÁNICO	FILTROS PARA ADMISIÓN DE AIRE DE LAS UNIDADES 6FA	303.919,03
MECÁNICO	FILTROS PARA VENTILACIÓN Y COMBUSTIÓN DE LAS UNIDADES TM2500	431.424,00
MECÁNICO	REPUESTOS PARA COMPRESORES DE BOP ZT75 6FA	108.437,22
MECÁNICO	REPUESTOS OPERACIONALES MECÁNICOS UNIDADES 6FA	100.000,00
MECÁNICO	REPUESTOS OPERACIONALES MECÁNICOS UNIDADES TM 2500	200.000,00
MECÁNICO	PUNTOS PARA TOMA DE VIBRACIONES EN EQUIPOS ROTATIVOS DE LAS CENTRALES MACHALA 6FA	33.880,00
MECÁNICO	PUNTOS PARA TOMA DE VIBRACIONES EN EQUIPOS ROTATIVOS DE LAS CENTRALES MACHALA TM 2500	22.590,00
MECÁNICO	REPUESTOS Y MATERIALES VARIOS PARA LAS PARADAS DE PLANTA 6FA	5.000,00
MECÁNICO	REPUESTOS Y MATERIALES VARIOS PARA LAS PARADAS DE PLANTA TM 2500	10.000,00
MECÁNICO	FLOW SLEEVE 6FA	46.773,60
MECÁNICO	ALABES MOVILES DE PRIMERA ETAPA DE TURBINA, Unidades 6FA	1.797.623,97
ELECTRÓNICO	REPUESTOS PARA SISTEMAS AUXILIARES DE TURBINAS 6FA	70.000,00
ELECTRÓNICO	REPUESTOS PARA SISTEMAS AUXILIARES DE PLANTA 6FA	20.000,00

ELECTRÓNICO	REPUESTOS PARA SISTEMAS AUXILIARES DE PLANTA TM2500	30.000,00
ELECTRÓNICO	REPUESTOS PARA SISTEMAS AUXILIARES DE TURBINAS TM2500	150.000,00
ELECTRÓNICO	CONSUMIBLES VARIOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVOS Y PARADAS DE PLANTA 6FA	3.000,00
ELECTRÓNICO	CONSUMIBLES VARIOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVOS Y PARADAS DE PLANTA TM 2500	3.500,00
ELÉCTRICO	CONSUMIBLES DE FERRETERIA VARIOS 6FA	7.500,00
ELÉCTRICO	CONSUMIBLES DE FERRETERIA VARIOS TM 2500	7.500,00
ELÉCTRICO	CONSUMIBLES VARIOS PARA LAS PARADA DE PLANTA 6FA	10.000,00
ELÉCTRICO	CONSUMIBLES VARIOS PARA LAS PARADA DE PLANTA TM 2500	10.000,00
ELÉCTRICO	LUMINARIAS PARA LA PLANTA TERMOGAS MACHALA I	30.000,00
ELÉCTRICO	LUMINARIAS PARA LA PLANTA TERMOGAS MACHALA II	30.000,00
ELÉCTRICO	PARTES OPERACIONALES UNIDADES TM2500	150.000,00
ELÉCTRICO	PARTES OPERACIONALES UNIDADES 6FA	250.000,00
ELÉCTRICO	REPUESTOS SISTEMAS AUXILIARES DE LA PLANTA TERMOGAS MACHALA 6FA	55.000,00
ELÉCTRICO	REPUESTOS SISTEMAS AUXILIARES DE LA PLANTA TERMOGAS MACHALA TM 2500	22.000,00
ELÉCTRICO	ADQUISICIÓN DE REPUESTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE	30.000,00

	PRUEBAS PARA LABORATORIO ELECTRICO	
ELÉCTRICO	ADQUISICIÓN DE REPUESTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA LABORATORIO ELÉCTRICO	30.000,00
ELÉCTRICO	ADQUISICIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS PARA LOS SISTEMAS AUXILIARES TM 2500	80.000,00
MECÁNICO	REACONDICIONAMIENTO DE SECCIONES CALIENTES DE TURBINAS TM2500	2.288.483,81
MECÁNICO	ALQUILER DE GRUA Y CAMA BAJA 6FA	6.926,00
MECÁNICO	ALQUILER DE GRUA Y CAMA BAJA TM 2500	16.161,00
MECÁNICO	SERVICIO DE HIDROBLASTING Y PINTURA	130.000,00
MECÁNICO	SERVICIO DE HIDROBLASTING Y PINTURA	130.000,00
ELECTRÓNICO	SERVICIO DE REVISIÓN Y CALIBRACIÓN SISTEMA BENTLY NEVADA DE UNIDADES TM2500	80.000,00
ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO ACONDICIONADORES DE AIRES PLANTA TERMOGAS MACHALA 6FA	2.951,00
ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO ACONDICIONADORES DE AIRES PLANTA TERMOGAS MACHALA TM 2500	2.951,00
ELÉCTRICO	ANÁLISIS DE ACEITE DIELÉCTICO DE LOS TRANSFORMADORES DE PODER Y AUXILIARES 6FA	7.260,00
ELÉCTRICO	ANÁLISIS DE ACEITE DIELÉCTICO DE LOS TRANSFORMADORES DE PODER Y AUXILIARES TM2500	7.260,00

ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO A LOS GENERADORES ELÉCTRICOS BRUSH UNIDADES TM2500	245.000,00
ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO AL PATIO DE MANIOBRAS UNIDADES TM2500	23.000,00
ELÉCTRICO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LOS INTERRUPTORES DE MÁQUINA 52G DE LAS UNIDADES 6FA	110.000,00
ELÉCTRICO	SERVICIO DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE DESCARGAS PARCIALES UNIDADES 6FA	150.000,00
QUÍMICO	SERVICIO PARA CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN 6FA	10.000,00
QUÍMICO	SERVICIO PARA CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN TM 2500	10.000,00
MECÁNICO	SERVICIO TECNICO ESPECIALIZADO GE 6FA	5.199.999,99
MECÁNICO	SERVICIO TECNICO ESPECIALIZADO TM-2500	588.054,88
ELECTRÓNICO	PRUEBAS DE SISTEMA CONTRAINCENDIO DE PLANTA 6FA	6.500,00
MECÁNICO	GASES INDUSTRIALES 6FA	2.289,00
MECÁNICO	GASES INDUSTRIALES TM2500	3.434,00
MECÁNICO	ASESORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA EXTERNA 6FA	100.000,00
MECÁNICO	ASESORIA TÉCNICA ESPECIALIZADA EXTERNA TM 2500	100.000,00

Fuente: CELEC EP (2013)

Machala, 16 de Octubre del 2015

Ing.

Fanny Yadira Lasso Merchán

COORDINADORA DE LA UMMOG. DE LA

UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Presente.

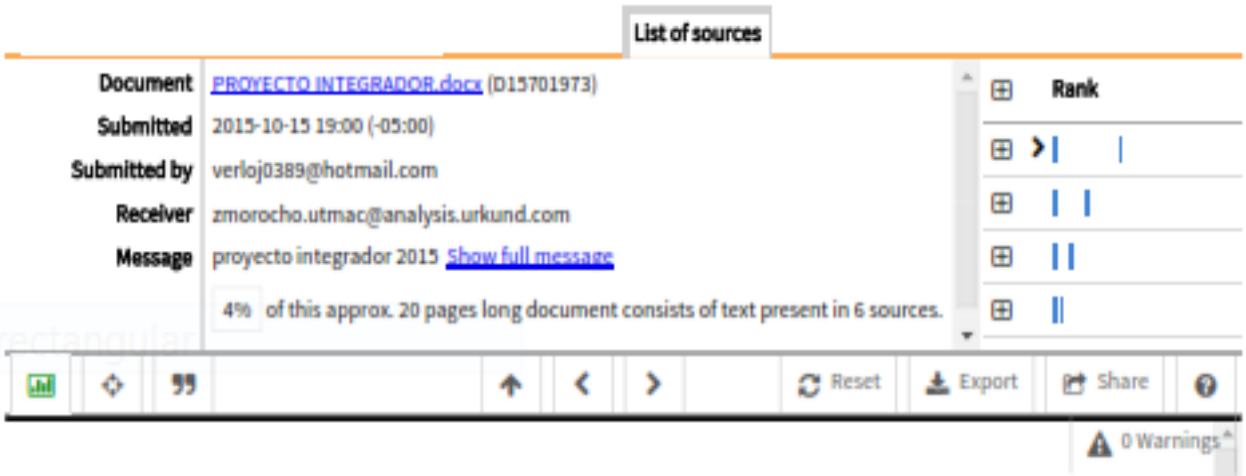
De mi consideración:

Adjunto al presente, el resultado el análisis del sistema antiplagio URKUND correspondiente al trabajo de titulación de la egresada VERÓNICA ELIZABETH LOJA MALDONADO, el mismo que representa en porcentaje de inconsistencia del 4%.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,

Ing. Zaida Morocho Román
DOCENTE CONTRATADA DE LA UNIDAD ACADEMICA
DE CIENCIAS EMPRESARIALES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA TEMA "EVALUACION DEL COSTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS GENERADORAS DE ENERGÍA" TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE INGENIERA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA AUTORA VERONICA ELIZABETH LOJA MALDONADO C.C. No 0703880211 TUTOR DE TARABAJO DE TITULACION ING. ZAIDA MOROCHO ROMÁN MACHALA – OCTUBRE - 2015

FRONTISPICIO

Gráfico 1: *Proyecto Ciclo Combinado (Celec EP 2014)*

Gráfico 2: *Central Térmica a gas - 6FA (Celec EP 2015)*

Gráfico 3: *Mantenimiento Programado (Celec EP 2015)*

Gráfico 4: *Turbinas TM 2500 - Mantenimiento (Celec EP 2015)*

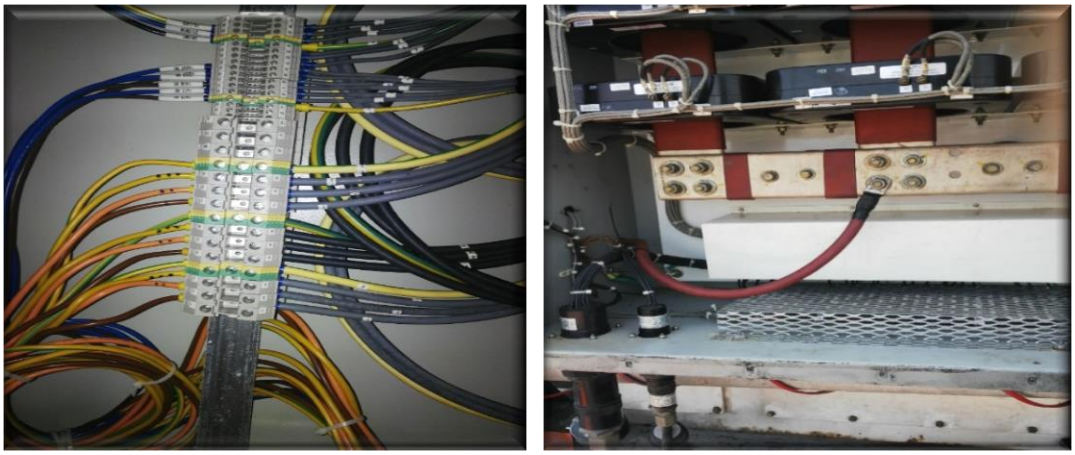


Gráfico 5: *Sistema de control Turbogeneradores (Celec EP 2015)*

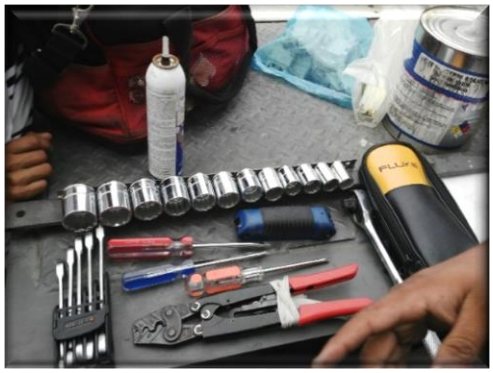


Gráfico 6: *Herramientas para Mantenimiento (Celec EP 2015)*

Gráfico 7: *Líneas de transmisión Eléctrica (Celec EP 2015)*

Gráfico 8: *Tanques Elevados - Recurso Sistema energético (Celec EP 2015)*

Gráfico 9: *Capacitaciones a las comunidades del cuidado Ambiental (Celec EP 2015)*

Gráfico 10: *Servicios de salud a las comunidades (Celec EP 2015)*

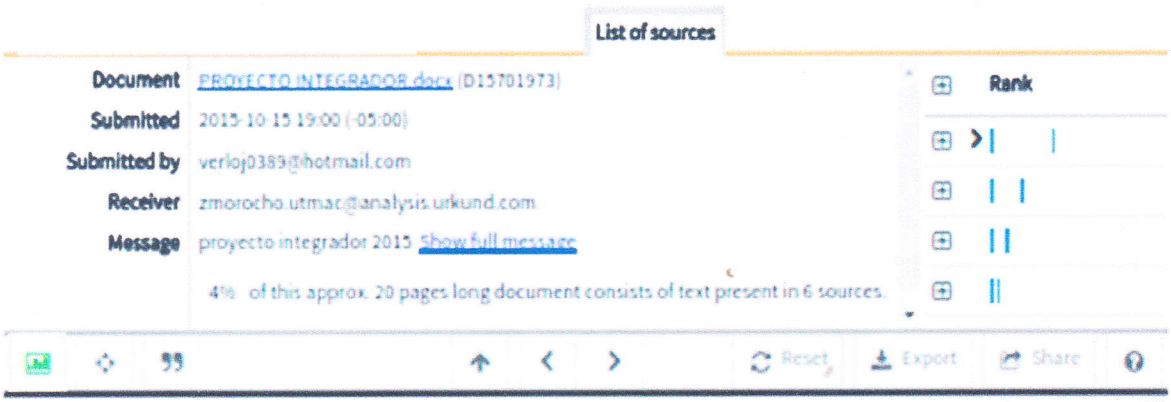
Gráfico 11: *Implementación nueva turbina a vapor (Celec EP 2015)*

List of sources

Document	PROYECTO INTEGRADOR.docx (D15701973)	Rank
Submitted	2015-10-15 19:00 (-05:00)	
Submitted by	verloj0389@hotmail.com	
Receiver	zmorocho.utmac@analysis.urkund.com	
Message	proyecto integrador 2015 Show full message	
	4% of this approx. 20 pages long document consists of text present in 6 sources.	

Reset Export Share

0 Warnings



UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS
EMPRESARIALES CARRERA DE
CONTABILIDAD Y AUDITORIA TEMA
"EVALUACION DEL COSTO DE
MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LAS
MAQUINARIAS Y EQUIPO EN LAS EMPRESAS
GENERADORAS DE ENERGIA" TRABAJO DE
TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
TITULO DE INGENIERA EN CONTABILIDAD Y
AUDITORIA AUTORA VERONICA ELIZABETH
LOJA MALDONADO C.C. No 0703880211
TUTOR DE TARABAJO DE TITULACION ING.
ZAIDA MOROCHO ROMAN MACHALA -
OCTUBRE - 2015

FRONTISPICIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES
Ciudadela Universitaria Km. 5½ Vía El Cambio - Teléfono: 2983369
MACHALA - EL ORO - ECUADOR
UNIDAD DE MATRICULACIÓN, MOVILIDAD Y GRADUACIÓN

FORMATO PROVISIONAL DE ENTREGA - RECEPCIÓN
TRABAJO DE TITULACIÓN

Machala, Octubre 16 de 2015

INTEGRANTES COMITÉ EVALUADOR:

COMITÉ EVALUADOR PRINCIPAL **FIRMAS**

1. Gutiérrez Jaramillo Néstor .....
2. Crespo Ayala Priscila Esperanza .....
3. Alvarado Avilés Franklin Gilberto .....

COMITÉ EVALUADOR SUPLENTE

1. Cárdenas Ochoa Segundo Eloy .....
2. Crespo García Marjuri Katherine .....

DATOS DEL ESTUDIANTE:

APELLIDOS Y NOMBRES: Loja Maldonado Verónica Elizabeth

CÉDULA: 0703880211

CARRERA: CONTABILIDAD Y AUDITORIA

FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN: 10-11-2015 10:15

REGLAMENTO DE SISTEMA DE TITULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, "Art. 9. Del Consejo Directivo.- Al Consejo Directivo, como organismo de cogobierno encargado de tomar decisiones en áreas administrativas y académicas, dentro del sistema de titulación, le corresponde: b. Legalizar y aprobar el tutor y el Comité Evaluador designado por la UMMOG".

En Sesión Extraordinaria de fecha 29/09/2015, el Consejo Directivo legaliza y aprueba el Tutor y el Comité Evaluador mediante Resolución N°3811-2015.

ORIGINAL – UMMOG FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN _____

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
RECIBIDO
HORA 19:36
FISCALÍA