

TRABAJO FINAL

Título: Diagnóstico y propuestas de innovación para el cumplimiento del plan de mantenimiento en la Empresa Eléctrica Holguín.

Autor: Ing. Daniel Batista Fernández
Empresa Eléctrica, Holguín

Enero, 2020

PENSAMIENTO

‘ ‘ Jamás cederemos antes presione y amenaza. Los cambios que sean necesarios los seguirá decidiendo soberanamente el pueblo cubano ‘ ‘

Miguel Díaz – Canel

Presidente De Cuba

Índice

Introducción.....	1
CAPÍTULO I- Caracterización y diagnóstico de la empresa Eléctrica Holguín	3
1.1. Caracterización general de la Empresa	3
1.1.2 Características de la entidad	5
1.1.3 Análisis del desempeño financiero de la organización.....	11
1.1.4 Elementos del medio ambiente. Regulaciones ambientales existentes	13
1.2 Diagnóstico	15
1.2.1 Identificación y fundamentación de las debilidades	15
1.2.2. Análisis integral de las debilidades de la organización	17
1.2.3. Relación de las debilidades con los lineamientos (ver tabla 5)	18
CAPÍTULO 2- Proyección de la solución	22
2.1. Proyección de la solución	22
2.1.1 Fundamentación de la innovación.	24
2.1.2 Propuesta de tecnología	28
2.1.3 Control de proyecto	28
2.1.4 Propuesta del plan de actividades según instrucción 1 para la implementación la innovación.....	29
2.1.5 Impacto de la innovación e indicadores.....	30
2.2. Valoración económica, social y medioambiental de las soluciones propuestas	31
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	35

INTRODUCCIÓN

En los momentos actuales y a tono con los lineamientos del VI Congreso del Partido (1, 23, 245), el factor esencial en cualquier organización es establecer un sistema de trabajo que garantice el seguimiento y medición de todos los procesos de la misma, haciendo énfasis en los procesos productivos de cara al cliente, es por ello que la gestión de la actividad del Proceso de Distribución es uno de los Objetivos Estratégicos de nuestra organización y dentro de este proceso la gestión del mantenimiento como única forma de garantizar la calidad y confiabilidad del servicio que presta nuestra organización.

En todo este proceso es imprescindible desarrollar las etapas del ciclo de dirección y para nuestro caso en la etapa de Control al realizar encuestas para medir la satisfacción de los clientes se identifican como unos de los aspectos que más inciden en la calidad del servicio prestado:

- Las quejas del 108 88 no se atienden con rapidez
- Demora a la hora de solucionar quejas
- Pocos recursos para carros de la guardia que impiden solucionar quejas.
- Demora al proceder las solicitudes de los compromisos comerciales

Como parte de análisis de estos resultados durante el balance del 2019 se identificaron un grupo de indicadores tales como: índice de interrupciones en la Transmisión , índice de interrupciones en la Subtransmisión y transformadores dañados que inciden directamente en el problema apreciado por los clientes, estos indicadores fueron analizados y comparados con entidades similares dentro del territorio nacional, para poder determinar los valores óptimos a alcanzar para elevar la satisfacción de los de 387 617 clientes de la organización.

Teniendo en cuenta la problemática planteada el objetivo general del trabajo es Diagnosticar y proponer mejoras que contribuyan a la disminución de las interrupciones como objetivos específicos se propone Rediseñar la estrategia del mantenimiento para disminuir el número de interrupciones e implementar a mediano plazo esta propuesta hasta lograr indicadores de excelencia .

En la actualidad la política de mantenimiento en la Empresa Eléctrica de Holguín está concebida, en dependencia de los niveles de voltaje que se establece en el procedimiento aprobado en el Manual de distribución de la Unión Eléctrica con actualización en el año 2005, con el presente trabajo se pretende implementar una instrucción específica para la correcta planificación del mantenimiento logrando optimizar los recursos materiales y energéticos.

La empresa Eléctrica Holguín, subordinada a la unión Eléctrica (UNE), perteneciente al Ministerio de Energía y Minas es una organización que se encuentra proyectada en un proceso de implementación del sistema de gestión integrado, teniendo siempre presente que para poder planificar con eficacia se debe tener presente ante todo la posición en que nos encontramos en un proceso o indicador determinado y hasta donde queremos llevar la mejora de la debilidad identificada (eliminar las causas o mitigarlas). Nuestro consejo de dirección se dio a la tarea de identificar la causa que inciden fundamentalmente sobre este problema, obteniendo como resultado que varias de estas debilidades tributan, al mismo tiempo, al deterioro de varios indicadores. De acuerdo a la incidencia que tienen estos indicadores en el desempeño de nuestra organización, se decidió comenzar a trabajar en la mejora de la planificación y lograr dar un mantenimiento eficiente en las instalaciones más falladas disminuyendo el Tiempo Medio Entre Fallas.

CAPÍTULO I- CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA ELÉCTRICA HOLGUÍN

1.1. Caracterización general de la Empresa

La empresa Eléctrica Holguín, situada en carretera Central No.15 entre Martí y Holguín, fue creada mediante la Resolución No. 84 dictada por el Ministro de la industria básica de fecha 23 febrero del 2001. Inicia en el año antes referido el proceso de perfeccionamiento empresarial. Abarca un territorio de 757,9 km², y se subordinada a la Unión Eléctrica (UNE), perteneciente al Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Clasifica como una empresa de prestación de servicios a la población y entidades dentro del sector energético, dándole cumplimiento al objeto social siguiente:

- Generar, distribuir y comercializar de forma mayorista y minorista energía eléctrica.
 - Prestar servicios de proyecto y construcción de líneas aéreas y soterradas hasta 33kV
 - Brindar servicio de reparación y mantenimiento de transformadores, subestaciones y líneas aéreas y soterradas
 - Brindar servicio de acomodo de carga, asesoría energética y proyectos de corrección del factor de potencia
- Realizar el cobro del peaje por uso de las redes con fines de comunicación.

Tiene como misión: generar, distribuir y comercializar la energía eléctrica cumpliendo los requisitos y expectativas de nuestros clientes y partes interesadas, previniendo la contaminación ambiental, gestionando los riesgos de seguridad y salud asociados a nuestras actividades, cumpliendo con los requisitos legales y otros documentos normativos y reglamentarios vigentes.

Se proyecta con una visión hasta el 2026: ser líder dentro de la Unión Eléctrica, caracterizada por la calidad en la prestación de sus servicios, muy comprometida con los programas de la Revolución de impacto social y económico para el desarrollo del país, contando con una elevada capacidad de innovación, personal calificado y organizado, base técnica moderna y alta imagen corporativa. Perseguimos alcanzar indicadores de eficacia y eficiencia que demuestren la confiabilidad de nuestros servicios y la mejora continua de nuestros procesos.

Los objetivos estratégicos de la organización son los siguientes:

OBJETIVO # 1: Lograr un índice de satisfacción de los clientes residenciales en un 80 % o más, mediante la gestión de las quejas en el tiempo establecido, dando respuesta al 100% de los planteamientos de la población y la reposición de los equipos dañados en el tiempo establecido. (Asociado al lineamiento: 208, 264 y 271. Objetivo de la Conferencia: 16)

OBJETIVO # 2: Disminuir el tiempo de Interrupción por Usuario en 0.03 horas con respecto al 2018, logrando al cierre del año 28.37 horas. (Asociado a los lineamientos: 184, 202, 204. Objetivo de la Conferencia 16)

OBJETIVO # 3: Alcanzar una disminución en los valores de las pérdidas de energía de 0.04 con respecto al 2018 para un total de 11.96% en el año 2019 (Asociado a los lineamientos: 201, 205, 206, 207, 208, 264. Objetivo de la Conferencia: 16)

OBJETIVO # 4: Asegurar el cumplimiento del Plan de Inversiones en avance y presupuesto dando respuesta a los alcances proyectados. (Asociado al Lineamiento: 88, 89, 90, 93, 94, 102, 206. Objetivo de la Conferencia: 16 y 45).

OBJETIVO # 5: Lograr un incremento en el nivel de satisfacción de los trabajadores de un 8 % con respecto al 2018, significando un 90% al cierre del 2019. (Asociado a los lineamientos: 8, 9, 11, 104, 142, 145, 146, 255. Objetivo de la Conferencia: 41, 42, 78, 79).

OBJETIVO # 6: Alcanzar un incremento de 12.8% de generación eléctrica con fuentes renovables de energía con respecto al 2018. (Asociado a los lineamientos: 102, 204, 206)

OBJETIVO # 7: Alcanzar un 95% de disponibilidad de los GEE, superior en 0.5% respecto al 2018 que permita el cumplimiento de la sincronización del SEN y la liberación de demanda según las necesidades del país (Asociado a los lineamientos 199 y 201)

OBJETIVO No. 8: Extender el alcance de la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad a la UEB Holguín. Cumplir a nivel de empresa con todos los requisitos legales vigentes aplicables incluida la informatización, comunicación y ciber seguridad. (Asociado a los lineamientos: 1, 98, 102, 104, 105, 109, 207)

1.1.2 Características de la entidad

La empresa Eléctrica Holguín cuenta con una estructura organizativa lineal funcional que responde a la misión y el cumplimiento de los objetivos trazados. Está formada por cinco direcciones funcionales, catorce Unidades Básicas Económicas (UEB) de redes y trece unidades de apoyo (ver anexo 1).

1.1.2.1 Caracterización de la fuerza de trabajo

Para el cumplimiento de su objeto social, la empresa tiene aprobada una plantilla de 2201 trabajadores y de ella cubierta 2024, para un 90.05 %. Del total de la fuerza de trabajo contratada 540 mujeres y 1484 hombres representando el 22,63% y 77,37% respectivamente. Estos datos reflejan que mayoritariamente los trabajadores son del sexo masculino debido a las características del trabajo que se realiza por lo que el propio proceso de distribución y comercialización de la energía eléctrica, instalación de tendidos eléctricos, reparación de líneas entre otras tareas requiere de hombres para su ejecución. (Ver anexo No. 2).

Por otra parte el 46.05 % de los trabajadores (932), están comprendidos entre los 40 y 59 años de edad; el 31.77% (643), entre los 30 y 39 años; el 16.9% (342) entre los 20 y 29 años y solo el 4.15 %, (84) están en las edades comprendidas de 60 a 64 años., y existen 23 trabajadores superior a 65 años para un 1.14 %. Aunque se califica a la fuerza de trabajo como joven la organización deberá trazar estrategias para formar a los trabajadores en los cargos que se requiera por el envejecimiento de la fuerza de trabajo (ver anexo No. 3)

El mayor por ciento de los trabajadores son operarios vinculados directamente a la producción en turnos de trabajo o áreas de mantenimientos y operación del Sistema Electro energético Nacional (SEN) y representan el 40,47%. La categoría ocupacional de técnicos representa el 39,59% y en orden descendente le continúan los de servicios con 13,60 %; los administrativos con un 3,35% y los cuadros con un 3,00 %. Como se observa el mayor por ciento de los trabajadores están vinculados a los procesos claves de la organización para responder a la misión, visión y objetivos estratégicos (ver anexo No. 4).

1.1.2.2 Caracterización de los procesos del sistema

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conocen como “enfoque basado en procesos”.

El mapa de proceso representa los procesos estratégicos que son los que rigen la política, los de apoyos que sirven de sustento para que los claves fluyan de manera coherente en el cumplimiento del objeto social de la organización, presenta entrada y salida que no es más que la satisfacción de los clientes (ver anexo No.5).

Procesos estratégicos:

- Dirección general
- Dirección de Organización y Control

Procesos claves:

- Gestión de la Generación de energía eléctrica
- Gestión de la Transmisión y Distribución de energía eléctrica
- Gestión de la Operación del SEN
- Gestión de la Comercialización de energía eléctrica
- Gestión de la Atención al cliente

Procesos de apoyo:

- Gestión del Transporte
- Gestión del Abastecimiento técnico y material

- Gestión de la Seguridad y protección
- Gestión de los Servicios generales
- Gestión de los Recursos Humanos
- Gestión de la Economía
- Gestión de la Inversiones
- Gestión de la construcción y mantenimiento

1.1.2.3 Fuentes de suministros, renglones y comportamiento

La organización cuenta con un único proveedor potencial que suministra los recursos básicos: empresa comercializadora de materiales para instalaciones eléctricas (ENERGOMAT). Por indicaciones de la UNE, es quien se encarga de aprovisionar de recursos a las diferentes empresas eléctricas a nivel nacional. Por otro lado la fábrica especializada Latino, suministra los transformadores y la empresa prefabricado Granma, empresa productora prefabricados (EPP)-8 Holguín, empresa constructora de instalaciones eléctricas (ECIE) Ciego de Ávila y grupo empresarial construcción azucarera (GECA), suministran los postes de hormigón según la producción pactada mediante contratos (ver tabla 1).

Proveedores y elementos

Tabla 1: Proveedores y elementos de entrada.

Proveedores	Recursos
ENERGOMAT	Acometidas, aisladores, cables, conductores de cobre y aluminio, elementos de remate, herrajes, tornillerías
FÁBRICA LATINO	Transformadores
EPP-8 Holguín	postes de hormigón
ECIE Ciego de Ávila	postes de hormigón
ELEKA	Conductores eléctricos
PREFAB. Granma	postes de hormigón

Los renglones más deficitarios y que impactan en la satisfacción de los clientes, así como en el cumplimiento de los indicadores técnicos y comerciales se encuentran los postes, los conductores de 85 mm y 78 mm, las acometidas, los breaker y las luminarias.

1.1.2.4 Principales productos. Características de los medios de trabajo

El principal producto lo representa la energía eléctrica y los principales servicios son la atención de las interrupciones al servicio, atención y tramitación de todas las dudas de clientes, quejas, inconformidades y reclamaciones, reportes de daño a sus equipos por hechos imputables a la empresa, contratación y conexión de nuevos servicios o ampliación a 220 volt, tramitación y ejecución de altas, bajas, traslados, cambio de nombre y cambio del contador y el cobro de la cuenta de electricidad.

El estado técnico de los medios de trabajo es evaluado de regular. A pesar de contarse con una red de infraestructura adecuada, los medios de trabajo son obsoletos. Por ejemplo para la reparación de las redes eléctricas se utilizan medios de transporte que tienen varios años de explotación. Estos limitan el avance de las tareas relacionadas con la misión y cumplimiento de los objetivos de la organización. La UNE ha trazado una estrategia a nivel nacional para su reposición progresivamente.

1.1.2.5 Principales clientes, organización de las ventas y nivel de satisfacción de los clientes

Los principales clientes lo constituyen el sector privado y el estatal.

El sector privado constituido por el residencial y no residencial con un total de 357999 y 7352 respectivamente que representan el 96 % del total de los clientes y el estatal por el mayor con 1303 clientes y el menor con 10810.

El nivel de satisfacción de los clientes lo define la evaluación de un grupo de indicadores que se relacionan a continuación:

- Término de atención a los compromisos (Nuevos servicios, cambios de capacidad y variado de lugar) en 30 días.
- Término de atención a las quejas en 10 días.
- Término de atención a los casos connotados en 30 días.
- Término de entrega (reposición) de equipos dañados en 180 días.
- Término de respuesta a planteamientos en 60 días.

La organización cumple con los términos de ejecución pactados con los clientes, excepto los compromisos comerciales debidos fundamentalmente a las pocas ofertas de recursos, logrando de forma general un 87,41 % del nivel de satisfacción.

1.1.3 Análisis del desempeño financiero de la organización

Para realizar el análisis del desempeño económico financiero de la organización se tuvieron en cuenta indicadores, comparando el comportamiento del año 2019 con respecto al 2018 (ver anexo No.6 y 7).

La situación económica financiera de la empresa del 2019 con respecto al 2018 muestra un desarrollo favorable, al disminuir las cuentas por cobrar y aumenta las cuentas por pagar en 202,1 MP y 157,3 MP respectivamente, motivado porque los ciclos de cobros están a 12, trayendo consigo un incremento del efectivo en banco y caja de 96,2 MP, lo que le permite garantizar sus obligaciones a corto plazo, es decir, con sus activos más líquidos se puede enfrentar las deudas contraídas.

Se reducen los inventarios en 291,7 MP del 2019 con respecto al 2018 y rotan como promedio cada 49 días, motivado por la reserva interna de la UNE en la zona oriental.

1.1.3.1 Cálculo de las razones financieras

Después de analizado el balance general de los años 2018 y 2019 se calculan las razones financieras (ver tabla 2).

Tabla 2: Comportamiento de las razones financieras en el período 2018 y 2019.

Razones Financieras	U/M	Año 2018	Año 2019
Liquidez Inmediata o Prueba Ácida	Veces	0,7	1.01
Solvencia	Veces	1,7	1.81
Endeudamiento	%	0.21	0.17
Capital de Trabajo (CW)	MP	4093,2	6345,0

Ciclo de Cobro	Días	75	40
Ciclo de Rotación Inventario	Días	225	49

La solvencia mide la capacidad de la empresa para garantizar la totalidad de sus deudas con terceros. En el año 2018 fue de 1,7 veces, lo que significa que la empresa no estuvo con peligro de tener ocioso en este período, aunque en el año 2019 está en un valor óptimo de 1,81 veces, estando entre los parámetros establecidos, provocado por la reducción de inventario en 291,71 MP (ver anexo No. 8).

La razón de liquidez o prueba ácida permite a la organización conocer la capacidad de la empresa para garantizar sus obligaciones a corto plazo, las cuales en el año 2018 y el 2019 son de 0,7 y 1.01 veces respectivamente, lo que significa que la empresa en el 2018 presento una situación desfavorable por la disminución de las ventas pues la situación energética pudiendo existir el peligro de caer en insuficiencia de recursos para hacer frente a los pagos no así en el 2019 que fue favorable ya que con sus activos más líquidos podía cubrir los pasivos circulantes y quedarse con 16.8 % del efectivo disponible respectivamente, existiendo una disponibilidad financiera de 96,2 MP (Ver Anexo No. 9).

La razón capital de trabajo muestra la capacidad que tiene la empresa para responder a sus obligaciones a corto plazo, donde se muestra que en el año 2019 presenta un aumento de 2523,33 MP lo que implica que ha aumentado la capacidad operativa de la empresa (ver anexo No. 10).

Las razones de endeudamiento miden el grado en el cual la empresa ha sido financiada mediante deudas (Endeudamiento y capital). En el año 2018 se obtiene 0,19

% y en el 2019 se logró 0,17 % evidenciándose bajo riesgo de endeudamiento (ver anexo No. 11).

1.1.4 Elementos del medio ambiente. Regulaciones ambientales existentes

A partir de la aplicación de la instrucción que tiene implementada la organización se determinó los principales aspectos e impactos ambientales en los procesos de la organización, haciendo especial énfasis en los procesos claves, generación eléctrica, Transmisión - Distribución y comercialización los cuales se muestran a continuación (ver tabla No. 3).

Tabla 3: Aspectos ambientales del proceso de Generación. Fuente: Elaboración Propia.

PROCESOS	IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES		
	ASPECTOS	IMPACTOS	RESIDUALES GENERADOS
Generación	Generación de aceites usados	Contaminación del suelo y las aguas	Líquidos
	Generación de residuos sólidos peligrosos, sustancias (lijas, estopas, luminarias fluorescentes, baterías y filtros)	Contaminación del suelo	Sólidos peligrosos
	Derrame de sustancias peligrosas (Aceites, líquidos refrigerantes)	Contaminación del suelo y las aguas	Líquidos
	Emisión de gases tóxicos (dioxina y foranos)	Contaminación del aire	Gases

Distribución	Generación de residuos sólidos (aisladores de porcelana, herrajes de hierro galvanizado)	Contaminación del suelo	Sólidos
Comercial	Generación de residuos sólidos (papel, cintas de impresoras, chatarra electrónica, fuentes de las PC)	Contaminación del suelo	Sólidos

Esta norma establece los requisitos higiénico-sanitarios del aire, a partir de las concentraciones máximas permisibles (CMP) de sustancias contaminantes presentes en el mismo. Define además los radios de protección sanitaria alrededor de las empresas industriales y demás fuentes contaminantes de la atmósfera e incluye la metodología de cálculo de dispersión de contaminantes expulsados por chimeneas. Con ayuda de esta norma es posible determinar las alturas de las chimeneas que garantizan que no se sobrepasen las CMP en el aire de sus alrededores así como conocer el grado de afectación que las emisiones de las industrias provocan en el mismo. NC 39:99.

- Se tomarán las medidas necesarias para la eliminación de los derrames de petróleo hacia los objetos hídricos, así como para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas NC: 93.01.2 10/87 2,6.

- Es responsabilidad de todos los órganos y organismos estatales, de acuerdo con las estrategias de educación ambiental y en el ejercicio de sus funciones y atribuciones, promover y ejecutar actividades con sus trabajadores, grupos sociales o con la población con la que interactúan, para incrementar sus conocimientos sobre el medio ambiente y sus vínculos con el desarrollo y promover un mayor nivel de concientización en esta esfera. L81/97 Título 3ero Cap. VII Art 47.

1.2 Diagnóstico

1.2.1 Identificación y fundamentación de las debilidades

En el balance anual del año 2019 se analizan los indicadores técnicos de la Empresa que afectan la eficacia del proceso de Distribución, al incumplir uno de los objetivos trazados por la entidad para dar cumplimiento a su misión(ver tabla No. 4).

Tabla 4. Indicadores Técnicos de la Dirección de Distribución

Indicadores	Plan 2019	Real 2019
TUI	28.00	27.87
Índice de Interrupciones transmisión	2.29	2.35
Índice de Interrupciones Sub- transmisión	5.15	7.90
Índice de Interrupciones Primario	9.27	8.90
Índice de Interrupciones Secundario	12.75	10.58
Índice de Interrupciones Servicio	35.29	26.84
Índice de Transformadores Dañados	2.10	2.77
Tiempo Promedio de Atención a Interrupciones	3.50	3.42

A partir del análisis de estos datos estadísticos se identificó el incumplimiento de 3 indicadores técnicos problema fundamental **“Incumplimiento del plan de mantenimiento al 83.2 % en el 2019”**

En el propio marco del consejo de dirección y con la participación de los especialistas de la actividad técnica aplicando la técnica de la tormenta de ideas se listan una serie de causas que están incidiendo sobre el problema, se identificaron y clasificaron las causas internas y externas más importantes. Como resultado se obtienen las vulnerabilidades siguientes:

1. Incumplimiento del ciclo de mantenimiento.
2. Mala calidad del mantenimiento.
3. Incorrecta planificación correcta del mtto.
4. Deficiente fuerzas productivas.
5. Parque y equipos de transporte deficientes.
6. Irregularidades en las condiciones del SEN que impiden tomar Vías libres para dar mantenimiento.
7. Por ciento elevado de clientes en zonas rurales de difícil acceso
8. Falta de aseguramientos y recursos para acometer los trabajos.
9. Falta de motivación del personal de la producción.

Estas debilidades fueron sometidas al voto ponderado de un grupo de expertos del área técnica para seleccionar las debilidades que más impactan en el problema seleccionado. (Ver Anexo 12), después de realizar el análisis de los votos ponderados de cada experto se escogen las debilidades que mayor puntuación obtienen ellas son:

- Capital humano
- Planificación del mtto
- Operación del SEN

- Disponibilidad del proceso tecnológico
- Aseguramiento material

1.2.2. Análisis integral de las debilidades de la organización

Para el mencionado análisis se utilizó el diagrama de Ishikawa (causa- efecto) mediante el cual se determinaron las subcausas de las debilidades de mayor incidencia en el problema planteado, quedando de la manera que se muestra a continuación (ver figura 1):

Como se observa en el diagrama causa efecto se identificaron las debilidades (causas) que tienen sus orígenes en subcausas que originan el problema definido.

La debilidad de Capital humano está influenciada por la fluctuación del personal y no se logra el completamiento de la plantilla de los personales especializados como linieros, despachadores y operadores pues la carencia de una escuela de capacitación limita la formación de personal, siendo limitado los cursos de formación y certificación lo que atenta contra las habilidades y profesionalidad. Respecto a la planificación del mtto se violan los ciclos de mantenimientos pues no se realiza un correcto diagnóstico, así como la selección de las líneas a trabajar mediante la correcta conformación de las órdenes de trabajo. La Operación del SEN atenta contra el mantenimiento pues el incumplimiento del TIU limita los trabajos ya que es un indicador de eficiencia de la empresa, así como las condiciones del SEN atendiendo a la generación y esquemas anormales para la toma de vías libre para acometer los trabajos de Mantenimientos. La baja disponibilidad del proceso tecnológico de los municipios no permite realizar acciones de izaje limitando los cambios de postes entre otras acciones. El aseguramiento material es otra de las debilidades pues no se cuenta con la totalidad de los recursos para acometer los mantenimientos. Eso ha generado como problemática el incumplimiento de plan de mantenimiento del 83.2 % en el 2019 como se muestra en la Figura 1:

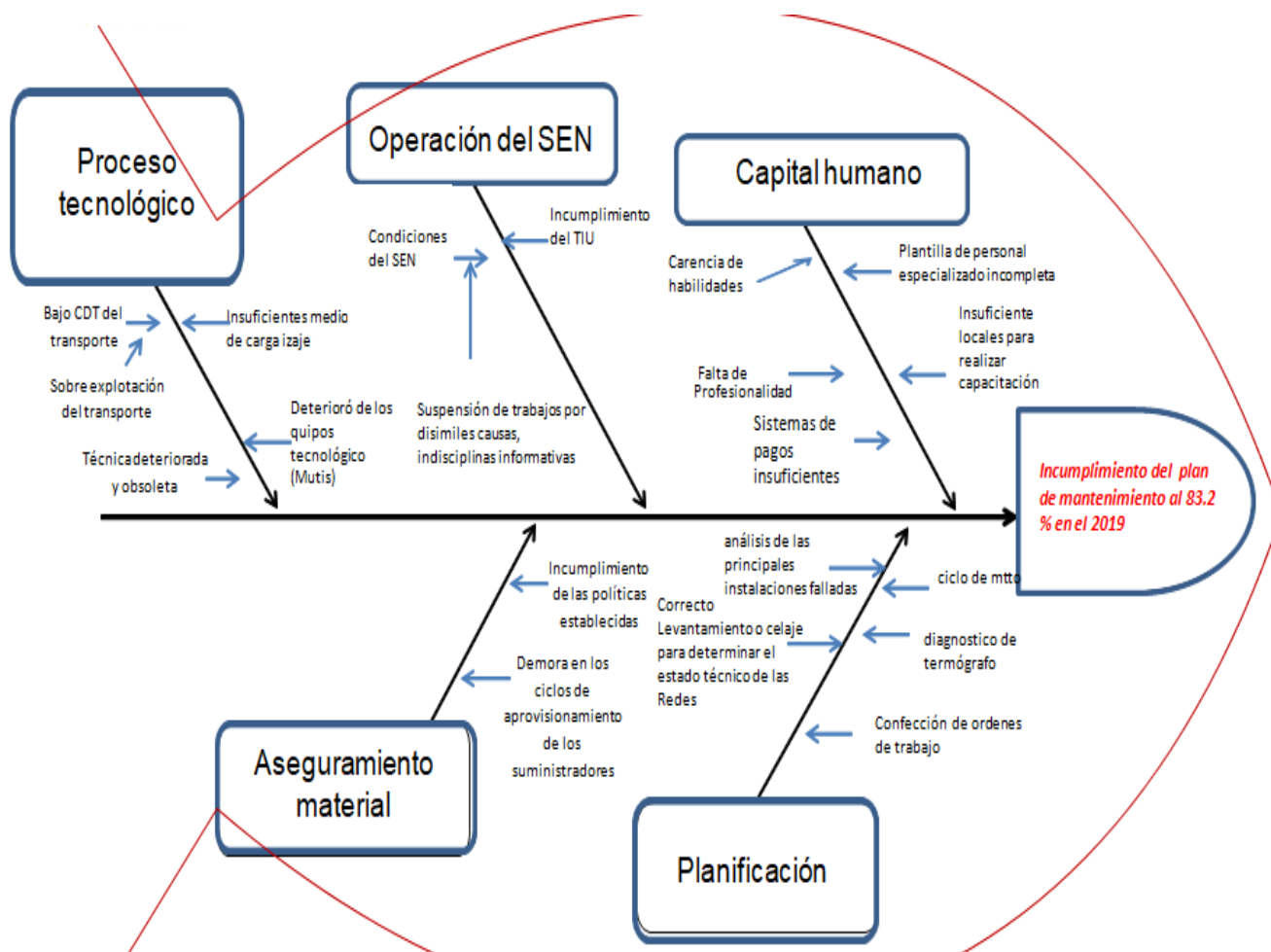


Figura 1. Diagrama causa efecto

1.2.3. Relación de las debilidades con los lineamientos (ver tabla 5)

El sistema de planificación socialista continuará siendo la vía principal para la dirección de la economía nacional, y debe transformarse en sus aspectos metodológicos, organizativos y de control. La planificación tendrá en cuenta el mercado, influyendo sobre el mismo y considerando sus características.

8. El incremento de facultades a las direcciones de las entidades estará asociado a la elevación de su responsabilidad sobre la eficiencia, eficacia y en el control en el empleo del personal, los recursos materiales y financieros que manejan; unido a la necesidad de exigir la responsabilidad a aquellos directivos que con decisiones, acciones u omisiones ocasionen daños y perjuicios a la economía

23. Las empresas tendrán independencia para la aprobación de sus plantillas de cargos, cumpliendo los indicadores establecidos en el plan, que contribuirán a impedir que se incrementen las plantillas innecesariamente.

89. Continuar orientando las inversiones hacia la esfera productiva y de los servicios, así como a la infraestructura necesaria para el desarrollo sostenible, garantizando su aseguramiento oportuno, para generar beneficios a corto plazo. Se priorizarán las actividades de mantenimiento constructivo y tecnológico en todas las esferas de la economía.

121. Se propiciarán las condiciones para el logro de una descentralización del Plan de Inversiones y un cambio en su concepción, otorgándoles facultades de aprobación de las inversiones a los Organismos de la Administración Central del Estado, a los Consejos de la Administración, a las Empresas y Unidades Presupuestadas

124. Establecer un cronograma de ejecución de las inversiones que permita minimizar la inmovilización de los recursos en objetivos de larga duración. Ejecutar con prioridad los de más rápida respuesta o que mejoren la integralidad de los objetivos más importantes.

134. Las entidades económicas en todas las formas de gestión contarán con el marco regulatorio que propicie la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos y de servicios, teniendo en cuenta las normas de responsabilidad social y medioambiental establecidas.

172. Proyectar la formación de fuerza de trabajo calificada en correspondencia con las demandas actuales y el desarrollo del país, para lo cual es preciso corregir las deformaciones que hoy presenta la estructura de la formación de especialistas de nivel superior, técnicos de nivel medio y obreros calificados.

184. Priorizar la reactivación del mantenimiento industrial, incluyendo la producción y recuperación de partes, piezas de repuesto y herramientas.

199. Elevar la eficiencia en la generación eléctrica, dedicando la atención y recursos necesarios al mantenimiento de las plantas en operación, y lograr altos índices de disponibilidad en las plantas térmicas y en las instalaciones de generación con grupos electrógenos.

245. Proseguir el programa de rehabilitación y modernización de redes subestaciones eléctricas, de eliminación de zonas de bajo voltaje, logrando los ahorros planificados por disminución de las pérdidas en la distribución y transmisión de energía eléctrica. Avanzar en el programa aprobado de electrificación en zonas aisladas del Sistema Electro-energético Nacional, en correspondencia con las necesidades y posibilidades del país, utilizando las fuentes más económicas.

248. Se priorizara alcanzar el potencial de ahorro identificado en el sector estatal y se trabajara hasta lograr la captación de las reservas de eficiencia del sector residencial; incluye la revisión de las tarifas vigentes para que cumpla su papel de regulador de la demanda. En las modalidades no estatales de producción y servicios - sean por cuenta propia o en cooperativa se aplicara una tarifa eléctrica sin subsidios.

Tabla 5 : Relación de las debilidades con los lineamientos.

Tabla 5						
Debilidades	Área responsable	Áreas de manifestación			Lineamiento que avanzaría con su implementación	Funciones administrativas que mejora la debilidad
		Comercial	CIA C	UEB Redes		
Capital humano	RRHH	X	X	X	Lineamiento 8,23,169, 172	Planificación
Planificación correcta del mtto	Dirección técnica	X	X	X	Lineamiento 124 y 221	Dirección
Operación del SEN	Despacho	X	X	X	Lineamiento 245, 248,199	Planificación
Disponibilidad del proceso tecnológico	Transporte	X	X	X	Lineamiento 184	Control
Aseguramiento material	ATM	X	X	X	Lineamiento 8, 89	Organización

CAPÍTULO 2- PROYECCIÓN DE LA SOLUCIÓN

2.1. Proyección de la solución

A partir de la identificación de las debilidades se proyectan un conjunto de innovaciones para disminuir los efectos provocados por ellas, según se muestra en la Tabla.6.

Tabla 6: Debilidades e Innovaciones.

Debilidad	Innovación	Tipo de innovación			
		Producto	Proceso	Organiza	Comercialización
Capital humano	Proyecto inversionista de la escuela de capacitación y formación.		X	X	
Planificación correcta del mtto	Rediseño de un procedimiento de la política de mantenimiento y Rehabilitación de las redes.		X	X	
Operación del SEN					
Aseguramiento material					
Disponibilidad del proceso tecnológico	Diseño de un plan de renovación o recuperación de los equipos tecnológicos.			X	

Teniendo en cuenta la relación que existe entre las innovaciones propuestas y con la implementación de una de ellas se puede disminuir los efectos de varias debilidades, se redujo la cantidad de innovaciones propuestas a tres, pues que con rediseño del procedimiento se agrupan como parte de la planificación la planificación de las vías libres, permisos de trabajo y permiso de trabajo en caliente así como la gestión de la logística a las que se aplicó el índice de impacto y factibilidad según se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Tabla de índice de impacto-factibilidad

Innovaciones	Impacto(I)	Factibilidad(F)	Índice (I x F)	Lineamientos
Proyecto inversionista de la escuela de capacitación y formación.	8	7	56	Lineamiento: 8, 104,107, 158
Rediseño de un procedimiento de la política de mantenimiento y Rehabilitación de las redes.	9	9	81	Lineamiento: 184,199,200,201,202
Diseño de un plan de renovación o recuperación de los equipos tecnológicos.	7	5	35	Lineamiento: 105,217

De la tabla anterior se selecciona la innovación “Rediseño de un procedimiento de la política de mantenimiento y Rehabilitación de las redes” teniendo en cuenta que es la de mayor índice de impacto y factibilidad. Esta innovación tiene como objetivo un rediseño de la actual política de mantenimiento basándose en las situaciones actuales, fomentando una correcta planificación mediante los diagnósticos de las instalaciones más falladas así como una correcta gestión de los recursos.

2.1.1 Fundamentación de la innovación.

Para el rediseño de un procedimiento de la política de mantenimiento y Rehabilitación de las redes se utiliza como herramienta el Ciclo de Deming, también conocido como círculo PDCA (de Edwards Deming), es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. Figura: 2

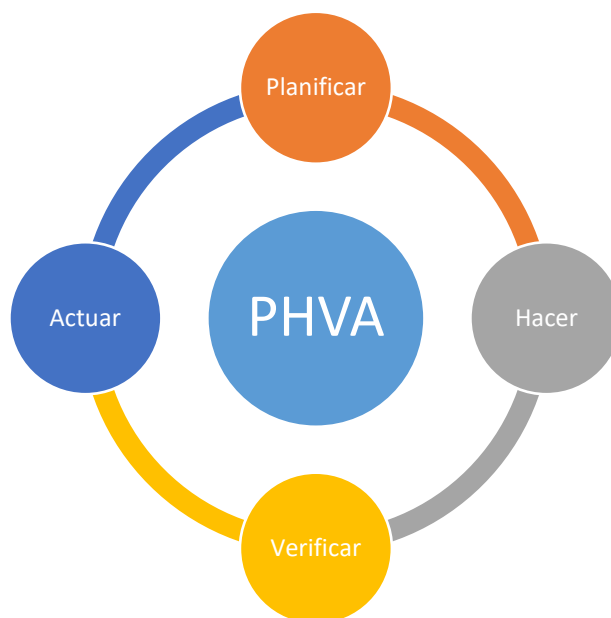


Figura 2. Ciclo de Deming

2.1.1.1 Planificación

Para la planificación se utilizara la propuesta de una metodología que se sustenta en ocho seis, las cuales tienen un orden lógico para la confección de un proyecto de mantenimiento como primera etapa de planificación

- Ejecución del Celaje, Ejecución de la termografía
- Realización del diagnóstico a los sistemas de tierra.
- Actualización del Control de Defectos de líneas.
- Elaboración del proyecto de mantenimiento.
- Aceptación de los proyectos por especialistas de la Dirección de Distribución para su aprobación.
- Aceptación de los proyectos por especialistas de la Dirección de Distribución para su aprobación.
- la toma de decisiones.

2.1.1.2 Hacer

Nos permite hacer lo que se ha determinado en el Proyecto. Para ello, se deben preparar las pruebas, indicando cómo deben desarrollarse a través de procedimientos y explicarlo a las personas que van a llevar a cabo la ejecución.

La fase de Hacer incluye:

- Confección de órdenes de trabajo. Lo que es necesario para una adecuada comprensión y familiarización con las medidas correctivas que se hayan definido.
- La verificación y aplicación de las medidas correctivas definidas en el proyecto.
- Anotar el trabajo desarrollado y de los resultados obtenidos en el H-1114

2.1.1.3 Controlar

En esta fase se verifica si se ha alcanzado el objetivo. Esta propuesta constituye una metodología para la auditoria del mantenimiento que se sustenta en seis etapas, las cuales tienen un orden lógico.

Etapas para el diagnóstico y evaluación de la gestión de la calidad en el mantenimiento.

1. Estudio y familiarización:
 - Recorrido por la instalación o celaje.
 - Recopilación de información en dependencia el estado técnico de las líneas.
 - Realizar diagnostico termografico.
2. Organización del trabajo.
 - Selección de las áreas a realizar el mantenimiento
 - Cronograma de ejecución.
 - Lograr la aprobación y el apoyo de la máxima dirección de la entidad.
3. Obtención de la información.
 - Revisión exhaustiva del análisis de costo, Historial de acciones de mantenimiento.
 - Identificar:
 - a) Clientes.
 - b) Influencia de los clientes en los resultados de la gestión del mantenimiento.
 - c) Influencia del mantenimiento en el resultado del resto de las áreas de la entidad.
4. Evaluación.
 - Evaluación cuantitativa de nivel de recursos a utilizar en el mantenimiento.
 - Evaluación cualitativa de las acciones de mantenimiento.

5. Análisis de resultados.

- Se comparan los resultados con:
 - ✓ Patrones estandarizados de sectores líderes.
 - ✓ Normativas nacional e internacional.
 - ✓ Con evaluaciones anteriores realizadas a la propia instalación o a instalaciones similares.

6. Informe final y Recomendaciones.

- Informe final que incluye un informe ejecutivo de una breve descripción del trabajo y de las principales recomendaciones asociadas a los problemas detectados.
- Se controla si se cumplieron las acciones trazadas en el proyecto de mantenimiento.
- Se controla si la calidad del mantenimiento corresponden a las especificaciones.
- Si los niveles de los índices de interrupciones disminuyen.

2.1.1.3 Actuar

La fase Actuar nos permite normalizar la solución del problema y establecer las condiciones que permiten mantenerlo para esto manejamos los siguientes criterios.

- Se ha alcanzado el objetivo
- No modificar la situación y normalizar las medidas correctivas, modificaciones aplicadas (procesos, operaciones y procedimientos).
- Verificar si las medidas correctivas normalizadas se aplican correctamente y si resultan eficaces.
- Continuar operando en la forma establecida
- Sí, no se ha alcanzado el objetivo, se debe:
- Examinar todo el ciclo desarrollado para identificar errores.
- Empezar un nuevo ciclo PDCA.

2.1.2 Propuesta de tecnología

Después de seleccionada la innovación se determinaron 3 de las tecnologías necesarias para su implementación según se muestra en la Tabla 8.

Categorización de cada recomendación en la propuesta de mejora en función de su importancia para ayudar a

Tabla 8. Tecnologías seleccionadas para la implementación de la innovación

Tecnología	Emergente	Clave	Básica
Políticas, manuales, procedimientos		X	
Informáticos , equipos de diagnósticos			X
Software (correo electrónico, SIGERE, audio conferencia)			X

2.1.3 Control de proyecto

El criterio del índice de Mérito Global para la Innovación Seleccionada de 12,2 y con un predominio del criterio de producción con 5,4 puntos, (ver anexo 13) Además consideramos que es la que mayor impacto producirá, ya que permitirá disminuir el número de interrupciones, disminuyendo considerablemente los gastos de combustibles y salarios por este concepto, permitirá mejorar el indicador de Índice de Daño a la

Propiedad de nuestros clientes que constituye según encuestas realizadas conjuntamente con el Tiempo de Atención de Interrupciones las mayores insatisfacciones de los mismos, el mantenimiento al servicio contribuye también a la disminución de pérdidas por concepto de balanceo de circuitos secundarios, eliminación de riesgos de seguridad que pueden provocar la ocurrencia de accidentes.

2.1.4 Propuesta del plan de actividades según instrucción 1 para la implementación la innovación.

Para poder implementar la innovación seleccionada y lograr un control razonable de las actividades en las etapas de solución del problema, se diseña un plan de actividades según establece la instrucción No.1 del presidente del consejo de Estado y de Ministros, para el cumplimiento efectivo del plan de mantenimiento en la empresa Eléctrica Holguín (ver tabla 9).

Tabla 9. Plan de actividades

No.	Actividades, hora y lugar	MESES (AÑO 2019)												Dirige	Participantes	Observaciones Recursos
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
1	Recopilación de los procedimientos y manuales actuales.			17										Director Técnico	Miembros del Consejo asesor	
2	Establecer indicadores para medir el cumplimiento del mto y presentar al consejo técnico asesor para su evaluación			20										Director Técnico	Esp. Dirección Técnica	
3	Revisión de las presentaciones para el Taller			24 ,25,										Director Técnico	Secretario del Consejo técnico asesor	Entrega de las observaciones por parte de los Esp.
4	Reunión de puntualización para la organización del Taller			27	3									Director Técnico	Dtor de serv. , Sec. Del consejo	Confirmar Aseguramiento y Hospedaje
5	Taller de estudio de los procedimientos y manuales,				7,8,9, 10									Director Técnico	Consejo técnico asesor	Salón de reuniones , mostrar presentación

	Rediseño del procedimiento														
6	Presentar propuesta de estructura y distribución de tiempo por cada Municipio para el incremento o reorganización del Personal			4								Director RRHH	Directores UEB Redes	Análisis de Propuesta	
													Esp. RRHH		
7	Presentar al comité de perfeccionamiento propuesta de estructura para garantizar el Mtto			11								Director General	Miembros del C. Perfecc.	Evaluar nueva Estructura	
8	Presentar propuesta al Consejo de Administración para aprobación del nuevo Procedimiento			13								Director General	Miembros C. Administ.	Aprobar Plan Empresa	
9	Propuesta de selección y capacitación del personal necesario			15								Director General	Miembros del C. Perfecc.	Evaluar propuesta	

10	Circular Plan a las UEB de Redes para presentar desagregación mensual del plan.			16									Director Técnico	J. Operaciones UEB Redes	Trabajo Ing. Distribución.
11	Chequear cumplimiento de Desagregación del Plan por UEB			17,24									Director Técnico	J. Operaciones UEB Redes	Reunión de Operaciones por Teleconferencia
12	Presentar propuesta al CD para aprobación del nuevo Procedimiento			28									Director General	Miembros del C. Dirección	Aprobar Planes a nivel de Municipio
13	Incorporar nuevos planes de Mto al para la ejecución a partir de Mayo			30									Director Técnico	J. Operaciones UEB Redes	Incrementar tiempo para ejecución del Mto
14	Presentar en el cierre de información las necesidades de recursos, medios necesarios para el mantenimiento				1,2	1,2	1,2	3,4	1,2	1,2	2,3	1,2	Director Técnico	J. Operaciones UEB Redes	Definir necesidades
15	Distribución de recursos a las UEB del este (Cueto -Moa)				5	5	3	3	4	5	3	4	Director ATM	J. Distribución	Asegurar Transp.

16	Distribución de recursos a las UEB del Norte (Banes -Antilla - Freyre -Gibara)					7	7	5	5	5	7	5	6	Director ATM	J. Distribución	Asegurar Transp.
17	Distribución de recursos a las UEB del Sur (Urbano - Cacocum - Calixto-Holguín)					6	6	4	4	5	6	4	5	Director ATM	J. Distribución	Asegurar Transp.
18	Chequeo avance físico de los mantenimientos al servicio					11,1 8,25	15,2 2,29	13,20, 27	10,17, 24,31	14,21, 28	12,19,2 6	11 18 25	14,21,2 8	Director Técnico	J Operaciones UEB redes	Reunión de Operaciones
19	Evaluación del impacto sobre las interrupciones del incremento al mantenimiento						26	27	28	29	27	25	29	Director General	Miembros del C. Dirección	Evaluar resultados

2.1.5 Impacto de la innovación e indicadores

Se realiza un análisis del Impacto de la propuesta de la innovación, se aprecia que los indicadores de eficacia presenta una disminución, los que es favorable pues el resultado de un mantenimiento efectivo reduce los índice de Interrupciones transmisión, Sub- transmisión y Transformadores Dañados, cumpliendo el objetivo No 2. Ver tabla 10.

Tabla 10. Indicadores

Indicador	Eficiencia	Eficacia	Ante	Después
Índice de Interrupciones transmisión		X	2.35	2.17
Índice de Interrupciones Sub- transmisión		X	7.90	5.10
Índice de Transformadores Dañados		X	2.77	2.10

2.2. Valoración económica, social y medioambiental de las soluciones propuestas

El trabajo realizado, posibilitará a la empresa Eléctrica Holguín reorientar su política de mantenimiento alcanzar una disminución del índice de Interrupciones y de equipo dañados, de forma estimada en un 21 %, teniendo en cuenta el comportamiento del indicador en el año 2020 se prevé una disminución de 3 interrupciones en Transmisión, 23 de interrupciones en sub-transmisión así como 14 transformadores Dañados lo que representa una reducción de los gastos por conceptos de salario de 10677.6 \$, un ahorro de 2830 Lts de diesel y equipamiento en concepto de transformadores dañados 25200 \$ como los más significativos.

Tabla 10. Resultado de la valoración económica.

Indicador	Valor
Salario	10677.6
Combustible	2547
Materiales	637
Equipos	25200
Total	39061,6 \$

CONCLUSIONES

1. Se realizó un diagnóstico donde se identificaron nueve debilidades que incidían negativamente en el cumplimiento del plan de mantenimiento.
2. Se proyectaron 3 soluciones innovadoras para cada una de las debilidades donde se seleccionó Rediseñar el procedimiento de mantenimiento por acumular mayor debilidad y por obtener mayor índice Impacto- factibilidad.
3. Se confeccionó un plan de actividades según instrucción 1 para la puesta en marcha de la solución innovadora.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación creemos necesario recomendar:

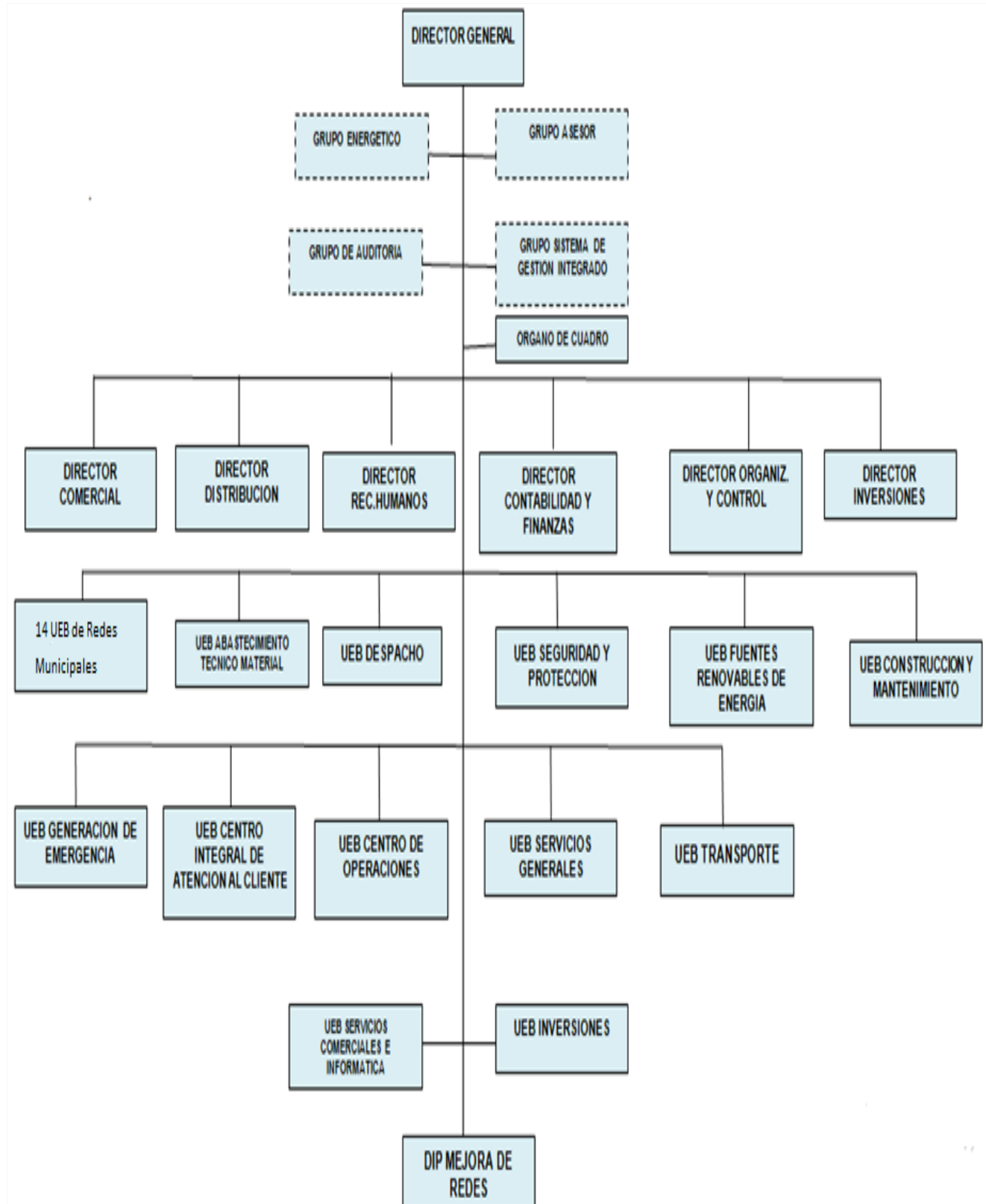
1. Implementar en la Empresa las herramientas utilizadas para el desarrollo de este trabajo, con el objetivo de diagnosticar las debilidades presentes y las mejoras a aplicar enfocadas a mejorar la eficiencia y eficacia de todos los Procesos.
2. Cumplir con el plan de actividades diseñado.
3. Evaluar el impacto en el CD de forma trimestral durante el año 2020.

BIBLIOGRAFÍA

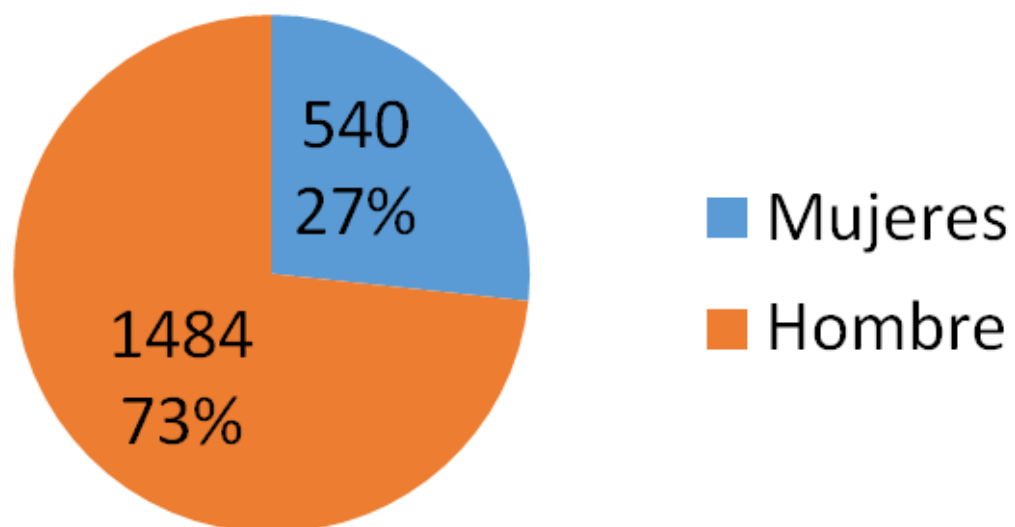
1. Castro Ruz, F. (2010). La Victoria Estratégica.
2. Castro Ruz, R. (2007). Decreto No. 281 sobre “El Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano. Gaceta Oficial de la República.
3. Decreto 281 del CECM de fecha 16 agosto del 2007, “Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de gestión empresarial estatal”.
4. Decreto Ley 252 del CECM de fecha 7 de agosto del 2007, “Sobre la continuidad y el fortalecimiento del sistema de dirección y gestión empresarial cubano”
5. EEH. Manual de Calidad, revisión 2011.
6. EEH. Expediente Perfeccionamiento Empresarial. 2010.
7. EEH. Protocolo balance anual 2014 y 2015.
8. Instrucción No.1/2011 del Presidente del Consejo de Estado de la República de Cuba,
9. NC ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad.
10. PCC. (2011). Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y La Revolución. VI Congreso del Partido. 18 Abril del 2011.
11. Procedimiento Interno de la EEH OO-PG-0009 Planificación, seguimiento, medición y análisis de los procesos.
12. Resolución 60/11 de las Contraloría General de la República sobre Normas del Sistema de Control Interno.
13. Stoner, J. (S/F). Administración, Quinta Edición.

ANEXOS

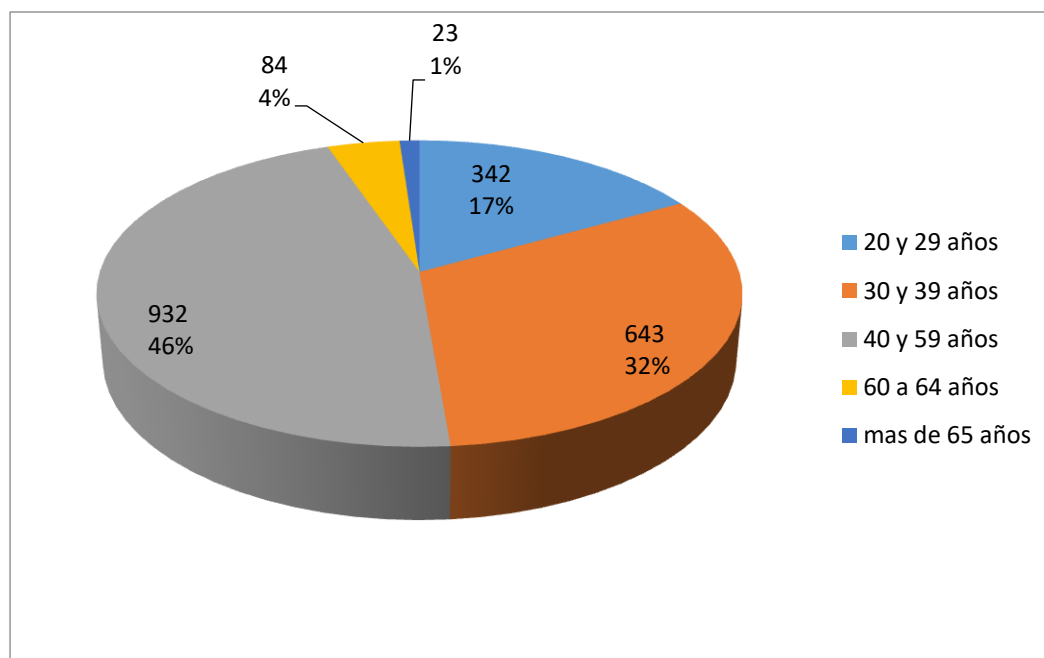
Anexo No. 1- Organigrama de la Empresa Eléctrica Holguín



Anexo No. 2- Distribución de los trabajadores por sexos

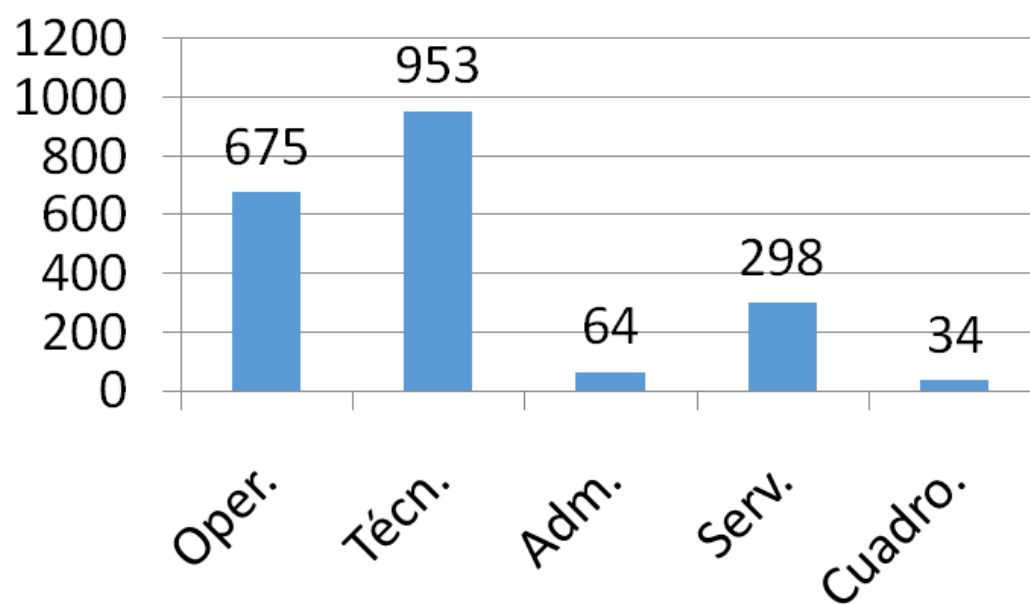


Anexo No. 3- Distribución de Trabajadores por Edades

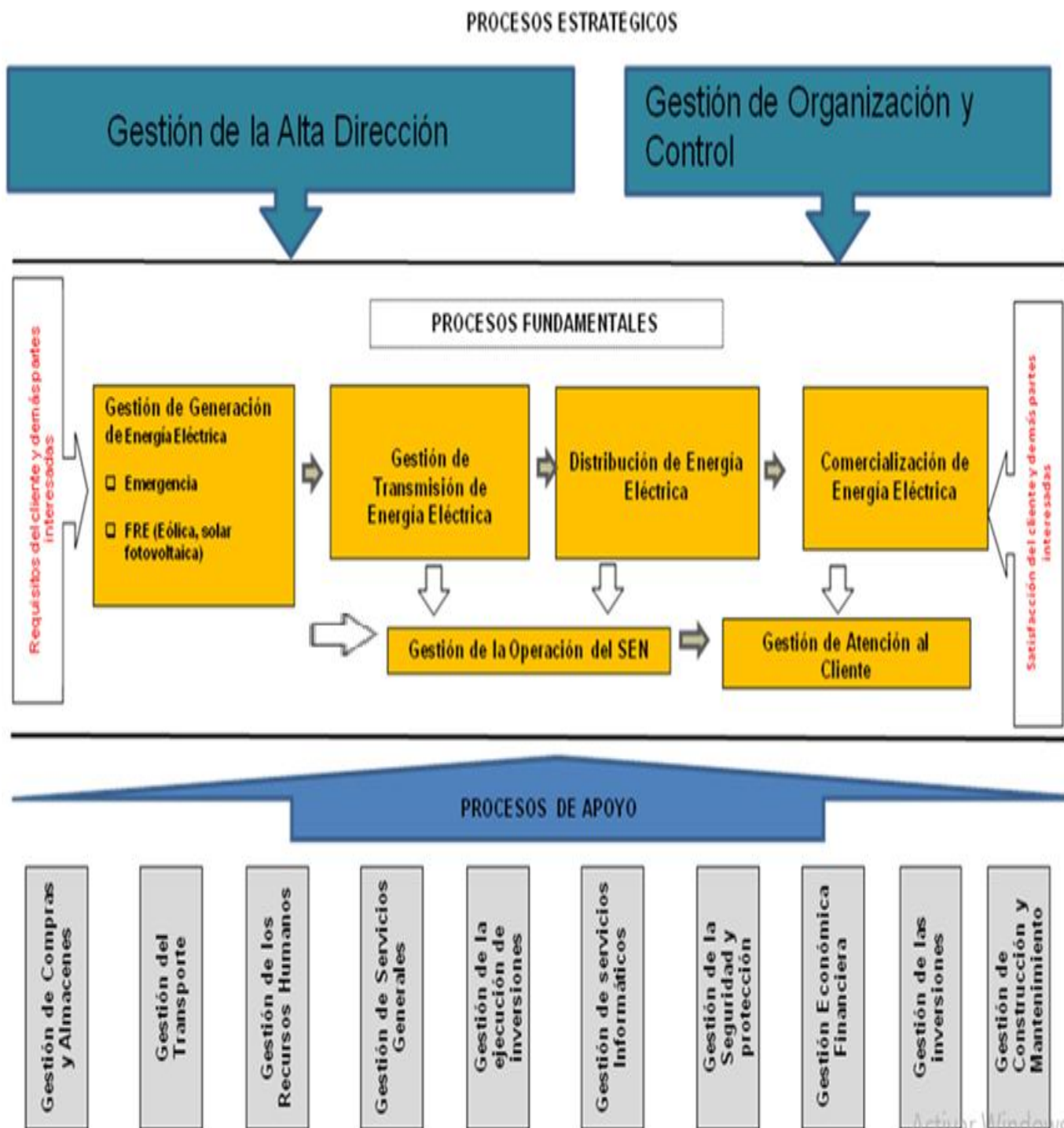


Anexo No. 4- Distribución de trabajadores por Categorías Ocupacionales

Distribución de trabajadores por categoría ocupacional



Anexo No. 5- Mapa de Procesos



Anexo No. 6- Balance General

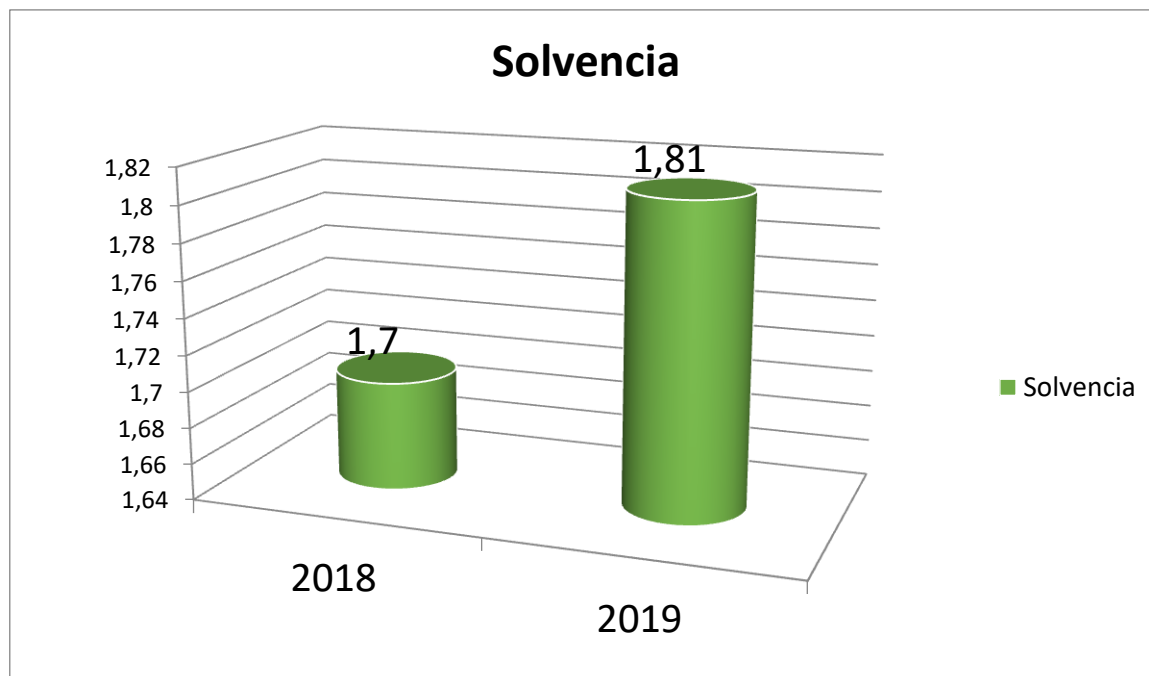
PARTIDAS	UM	Año	Año	Variaciones	
		2018	2019	Absoluta	%
ACTIVO	MP	197737,9	191869,2	-5868,7	-3,1
ACTIVOS CIRCULANTES	MP	14588,8	14139,2	-449,6	-3,2
Efectivos	MP	6057,1	6153,2	96,2	1,6
Cuentas por Cobrar	MP	1852,0	1649,9	-202,1	-12,2
Pagos Anticipados	MP	86,0	23,8	-62,2	-261,6
Producción en Proceso	MP	22,9	37,9	15,0	39,6
Inventarios	MP	6566,0	6274,3	-291,7	-4,6
ACTIVOS FIJOS	MP	183030,8	177546,6	-5484,2	-3,1
ACTIVOS FIJOS TANGIBLES	MP	256925,3	284309,4	27384,1	9,6
MENOS: DEPRECIACION	MP	120559,8	130626,8	10067,0	7,7
Equipos por instalar	MP	7638,9	6942,5	-696,3	-10,0
OTROS ACTIVOS	MP	118,3	183,4	65,1	35,5
TOTAL DE ACTIVO	MP	118,3	183,4	65,1	35,5

PASIVO CIRCULANTE	MP	8881,1	7794,1	-1087,0	-13,9
CUENTAS POR PAGAR DEL PROCESO INVERSIONISTA	MP	354,4	682,3	327,9	48,1
Cuentas por Pagar	MP	1018,2	1175,5	157,3	13,4
Cuentas por pagar Activos Fijos	MP	21,8	57,5	35,7	62,1
Obligaciones Contraídas	MP	531,0	619,4	88,4	14,3
OTROS PASIVOS	MP	63,1	59,5	-3,6	-6,0
PREST RECIB LARGO PLAZO	MP	29610,3	25147,0	-4463,3	-17,7
TOTAL PASIVO	MP	38554,5	33000,6	-5553,9	-16,8
Ganancias o Pérdidas	MP	27.9	27.9	-	-

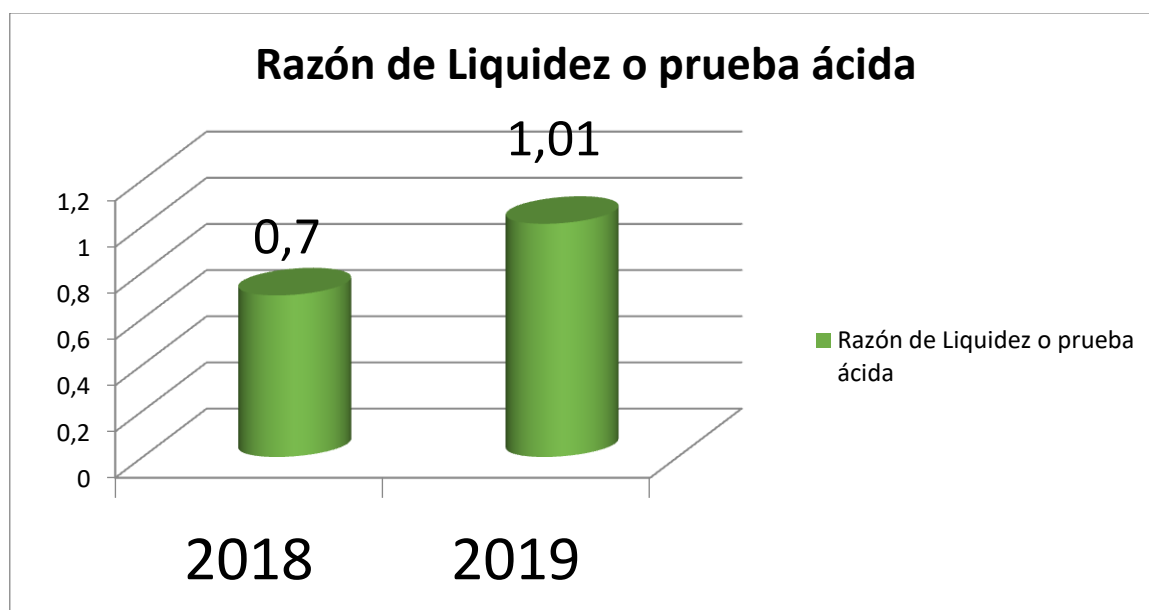
Anexo No. 7: Estado de Resultado Comparativo

Indicadores	dic-18	dic-19	Variación	
	Importe	Importe	Importe	%
Ventas	55666,4	61383,5	5717,1	9,313741
(-) Impuestos	-	-	-	-
Ventas netas	55666,4	61383,5	5717,1	9,313741
(-) Costo de Venta	47368	52514,2	5146,2	9,799635
Utilidad Bruta	8298,4	869,3	-7429,1	-854,607
(-) Gastos de Administración	1903	2450,6	547,6	22,34555
Utilidad Bruta en Operaciones	6395,4	6418,6	23,2	0,36145
(+) Otros Ingresos	203,5	261,1	57,6	22,06051
De comedores y cafeterías	498,0	487,6	-10,4	-2,1329
(-) Otros Gastos	463,8	515,2	51,4	9,976708
De comedores y cafeterías	474,1	515,2	41,1	7,977484
Utilidad o Perdida del periodo	27,9	27,9	0	0

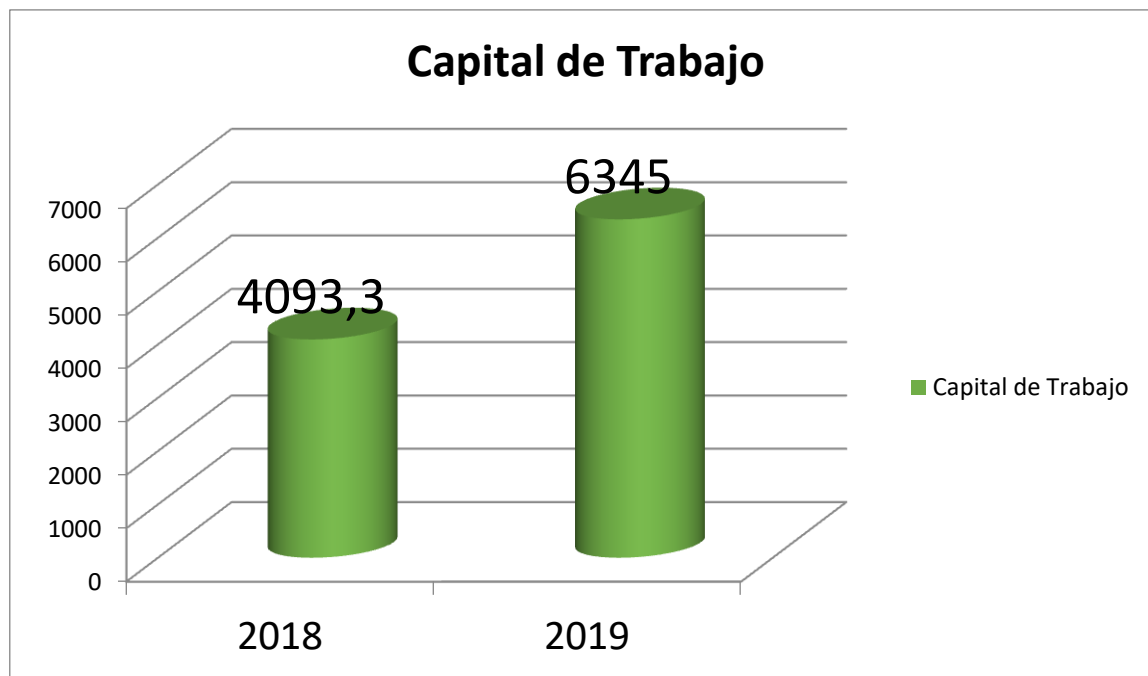
Anexo No. 8- Razón de Solvencia



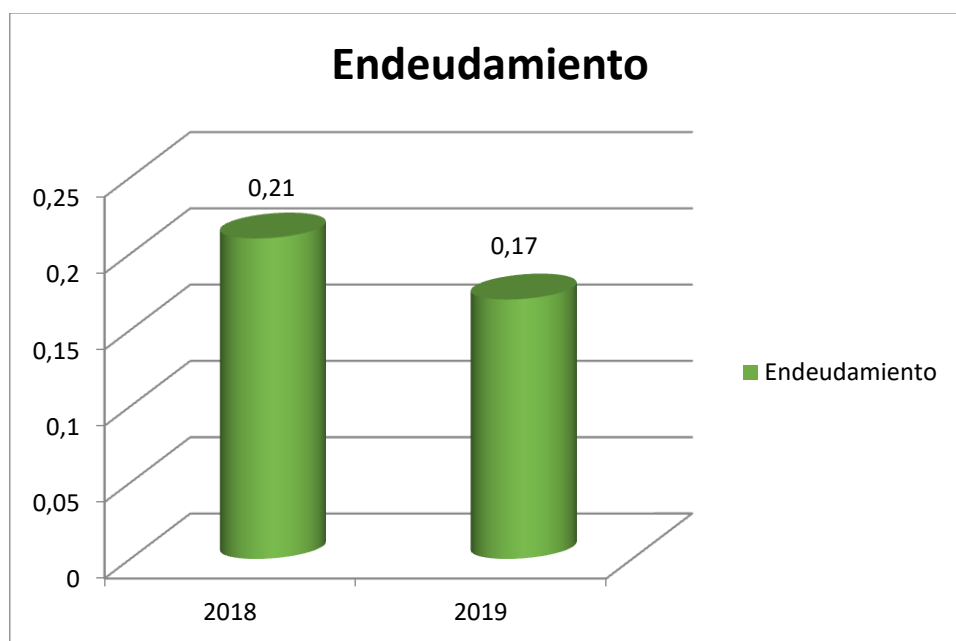
Anexo No. 9- Razón de Liquidez o prueba ácida



Anexo No. 10- Capital de Trabajo



Anexo No. 11- Razones de Endeudamiento



Anexo No. 12- Voto ponderado de los expertos del área técnica

No	Debilidad	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Total
1	Incumplimiento del ciclo de mantenimiento.	3	3	4	3	2	3	1	2	21
2	Mala calidad del mantenimiento.	2	3	3	4	3	2	5	1	23
3	Incorrecta planificación correcta del mtto.	5	4	5	4	5	5	3	5	36
4	Deficiente fuerzas productivas.	3	5	4	4	3	4	4	3	30
5	Parque y equipos de transporte deficientes.	4	3	2	3	3	3	2	4	24
6	Irregularidades en las condiciones del SEN que en tomar Vías libres para dar mantenimiento.	4	4	2	3	3	2	4	4	26
7	Por ciento elevado de clientes en zonas rurales de acceso	2	2	3	3	2	1	2	1	16
8	Falta de aseguramientos y recursos para acometer trabajos.	2	4	4	3	2	3	3	4	25
9	Falta de motivación del personal de la producción.	3	3	2	2	2	4	2	1	19

Anexo No. 13- Cálculo del índice de Mérito Global para la Innovación

MÉTODO DE CONTROL DEL PROYECTO

Título del Proyecto de innovación: Rediseño de un procedimiento le la política de mantenimiento y Rehabilitación de las redes.

Responsable: Ing. Daniel Batista

Fernández

CRITERIOS	VALORACIÓN					Peso o Valor	Valor
	Muy Bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy Malo	Factibilidad	IMR
Criterios de factibilidad técnica							2,6
1. Probabilidad de éxito técnico	10					10	1
3. Posible desarrollo futuro		8				9	0,8
5. Tiempo de desarrollo		8				8	0,8
Criterios de factibilidad comercial							
Criterios financieros							2,2
1. Costo de I+D		8				10	0,8

2. Inversión de fabricación		8				10	0,8
3. Inversión de comercialización			6			9	0,6
Criterios de Producción							5,4
2. Disponibilidad de personal de fabricación		8				8	0,8
3. Compatibilidad con la capacidad actual			6			8	0,6
4. Costo y disponibilidad de las materias primas		8				8	0,8
5. Costo y fabricación		8				6	0,8
6. Necesidad de nuevo equipo			6			7	0,6
7. Seguridad en fabricación	10					7	1
8. Valor añadido en la producción		8				8	0,8
Criterios institucionales							
Estructura de investigación							2
1. Instalaciones y (Equipos) Laboratorios			6			5	0,6
2. Equipo innovador		8				8	0,8
3. Tradición de innovación			6			7	0,6
ÍNDICE DE MERITO GLOBAL DEL PROYECTO							12,2

