



Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial

TÍTULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.

Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Industrial.

Autor: Adriana Díaz Galán.

Tutor: Ms.C Geidy Salgado Cepero.

Matanzas, 2022



PENSAMIENTO

“La calidad no cuesta. No es un regalo, pero es gratuita. Lo que cuesta dinero son las cosas que no tienen calidad, todas las acciones que resultan de no hacer bien las cosas a la primera vez”.

Phil Crosby



DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Yo Adriana Díaz Galán, declaro ser la única autora de este trabajo de diploma. Por lo que, según las facultades que me son otorgadas, autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” a hacer uso del mismo, tanto en ella como en cualquier otra institución del país, con la finalidad que se estime conveniente.

Título opción diploma

Adriana Díaz Galán



NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Miembro del tribunal

Dado en la ciudad de Matanzas a los ____ días del mes de _____ del 2022.

“Año 64 de la Revolución”.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a todas las personas importantes en mi vida ya que son los mayores responsables de lo que soy hoy en día y, por consiguiente, de mis logros. A mi madre en especial que ha sabido educarme y guiarme siempre por el buen camino para ser una persona de bien, ayudándome a superar todas metas con paso firme. A mi padre, que es mi modelo a seguir, a mi hermana y novio que tanto me han apoyado y confiado en mí siempre, en fin, para que se sientan orgullosos con la realización de este Trabajo de Diploma.



AGRADECIMIENTOS

En especial a mis padres, hermana y novio, por su amor y buenos consejos, los cuales me han forjado como la persona que soy hoy y por brindarme su apoyo en todo momento, en especial en esta etapa decisiva.

A mis abuelas, tías, primos que me han apoyado siempre.

Mi tutora, que sin su ayuda y dedicación no hubiese sido posible lograr este objetivo.

Al colectivo de profesores de la carrera de Ingeniería Industrial que contribuyeron en mi formación.

A todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron a la realización de este sueño.

A los trabajadores de la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, por su ayuda en la realización de este trabajo de investigación.

A todos muchas gracias...



INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: Marco teórico referencial.	6
1.1. Definiciones de calidad.	6
1.2. Gestión de la calidad.	7
1.3. Mejora de la calidad.	11
1.4. Mejora de procesos.	14
1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización.	17
1.6. Calidad de la gestión.	18
1.7. Análisis, evaluación y diagnóstico.	18
Conclusiones parciales.	22
CAPÍTULO II. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación.	24
2.1. Caracterización de la empresa.	24
2.2. Estructura Organizativa de la Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras”.	25
2.3. Estructura de la información documentada del Sistema de Gestión de la Calidad de la CTE.	26
2.4. Caracterización de la UEB objeto de estudio de la investigación.	27
2.4.1. Alcance del proceso.	28
2.4.2. Salida del proceso.	28
2.4.3. Proveedores.	28
2.4.4. Clientes.	29
2.4.5. Competidores.	29
2.5. Caracterización de la fuerza de trabajo.	29
2.6. Análisis de metodologías, guías y procedimientos para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos.	29
2.7. Metodología de Investigación a desarrollar en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.	32
Conclusiones parciales.	42
Capítulo III. Resultados de la aplicación del procedimiento para la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.	43
3.1. Organización para la mejora.	43
3.2. Resultados del proceso de capacitación.	43
3.3. Resultados de la clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la organización de acuerdo a su naturaleza y alcance, en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.	44
3.4. Resultados del análisis de la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.	46



3.5. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.	47
3.5.1. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.	47
3.5.2. Resultados de la aplicación del Método de expertos (Coeficiente de Kendall) para determinar la prioridad de los indicadores que pueden afectar o que afectan en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.	49
3.6. Resultado del análisis causal de las reservas de eficacia en función de los indicadores que afectan o pueden afectar en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.	50
3.7. Y 3.8. Resultados de la determinación del DPMO, el nivel de sigma y el rendimiento de cada actividad o proceso que intervienen en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.	51
3.9. Resultados de la evaluación del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.	51
3.9.1. Resultados del análisis causal de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.	53
3.10. Resultados de la determinación de los costos totales asociados a la calidad en el año 2021.	54
3.10.1. Resultados de la identificación de las partidas de costos asociados a la calidad.	54
3.10.2. Resultados de la definición de los métodos para la determinación de cada partida de costos identificada.	55
3.11. Resultados de la determinación del Costo Total de Calidad.	56
3.12. Resultados de la determinación de ratios de los costos asociados a la calidad.	56
3.13. Resultados de la determinación de las partidas de costos que deben ser priorizadas en el programa de mejora, al cierre del 2021.	58
3.14. Resultados del análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.	60
3.15. Propuesta de medida para implementar la mejora de la eficacia y eficiencia.	60
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	69



RESUMEN

La presente investigación se realiza en la UEB de Producción “Antonio Guiteras” de Matanzas, específicamente en el proceso de generación de energía eléctrica térmica y tiene como objetivo aplicar un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, que ayudaría a identificar las causas que afectan dicho proceso y la facilitación de la implementación del programa de mejora. Para el desarrollo de la investigación se utilizan varias herramientas como: análisis de indicadores, diagrama flujo, mapeo de proceso, diagrama causa efecto, método de los expertos, la metodología 6 sigma, encuestas, entre las fundamentales. Para el procesamiento de la información se utiliza Microsoft Office Excel. Entre los resultados esenciales de la investigación se pueden citar: de los 15 indicadores fundamentales que gestiona la organización 15 son de eficacia, o sea el 100 % de los mismos; por otra parte, el 93 % de los indicadores son de proceso, lo que demuestra que la gestión es proactiva, por tanto, concuerda con el enfoque de proceso y sistémico que caracteriza a la gestión de la calidad. Se identifican, evalúan y analizan los principales indicadores técnico-productivos, de ellos los más afectados son el combustible, agua, vapor con alta presión y temperatura y vapor condensado. Se determinan como partidas de costos más afectadas: cuentas y efectos por cobrar y pagar y variaciones. Además, se determinan las principales causas y subcausas que afectan la eficacia y la eficiencia de la gestión.

Palabras claves: calidad, evaluación, análisis, diagnóstico.



ABSTRACT

The present investigation is carried out in the “Antonio Guiteras” Production UEB of Matanzas, specifically in the process of generation of thermal electric energy and its objective is to apply a procedure that allows the evaluation, analysis and diagnosis of the process of generation of electric power. thermal at the “Antonio Guiteras” Production UEB, which would help to identify the causes that affect said process and facilitate the implementation of the improvement program. For the development of the research several tools are used such as: analysis of indicators, flow diagram, process mapping, cause effect diagram, expert method, 6 sigma methodology, surveys, among the fundamental ones. For information processing, Microsoft Office Excel is used. Among the essential results of the research we can mention: of the 15 fundamental indicators that the organization manages, 15 are of efficiency, that is, 100% of them; On the other hand, 93% of the indicators are process, which shows that management is proactive, therefore, it is consistent with the process and systemic approach that characterizes quality management. The main technical-productive indicators are identified, evaluated and analyzed, of which the most affected are fuel, water, steam with high pressure and temperature and condensed steam. The most affected cost items are determined: accounts and effects receivable and payable and variations. In addition, the main causes and sub-causes that affect the effectiveness and efficiency of management are determined.

Keywords: quality, evaluation, analysis and diagnosis.



INTRODUCCIÓN

La calidad es la base de la supervivencia de una empresa, es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere su actitud, para satisfacer las necesidades de los clientes, es concebida como el proceso más difícil de medir y está basada en la percepción y expectativa del cliente. Calidad implica eficacia y eficiencia, significa reducir costos y aumentar la rentabilidad, supone actualmente, y supondrá en el futuro, tanto un valor estratégico como una ventaja competitiva.

La gestión de la calidad es un indicador fundamental de las posibilidades competitivas de las naciones y de su expresión en los niveles de bienestar de sus respectivas poblaciones. Ello está en relación directa con los procesos de calidad y la capacidad real de productividad de las personas, que depende, en gran medida, de la educación, la formación y la experiencia en torno a un conjunto de capacidades, habilidades y competencias a las cuales resulta indispensable hacerles un seguimiento (López Ibañez and Haumán Núñez 2018).

Como parte del impulso hacia las energías renovables y limpias, las termoeléctricas son un atractivo alternativo. Sin embargo, décadas de esfuerzo se han dedicado a la mejora de las termoeléctricas (Bai, Su et al. 2021). La generación de corriente eléctrica es un proceso fundamental para el sustento de energía de cualquier país. Las centrales termoeléctricas juegan un papel indispensable en la obtención de este preciado recurso y su automatización es un paso importante en el futuro de las naciones.

A lo largo de la historia desde 1879, año en que fue creada la primera termoeléctrica en la ciudad de Ettal (Alemania) se han ido perfeccionando los métodos de obtención de la energía eléctrica y esto es posible gracias al gran control que existe hoy en día sobre las variables que actúan en el proceso, con este fin se han desarrollado distintas estrategias de control, con el objetivo de garantizar la calidad del producto a un bajo costo de operación.

La planta termoeléctrica más grande de Latinoamérica se encuentra en Brasil, en ella debido a la demanda del país se implementa la generación de energía mediante el gas natural que es una alternativa más limpia y eficiente que el petróleo además de una seguridad a la red ya que pueden ser activadas rápidamente para satisfacer la demanda de energía en los momentos críticos evitando apagones o interrupciones en el suministro de energía.

Los procesos de generación de electricidad a partir de combustibles fósiles son fuentes de contaminación ambiental, siendo una preocupación actual de los países en desarrollo, debido



a que, este calor es empleado por un ciclo termodinámico convencional para mover un alternador y producir energía eléctrica, en el caso de usar combustibles fósiles, libera dióxido de carbono a la atmósfera. Este es un gas que contribuye al efecto invernadero térmico.

En Cuba desde la creación de la primera central termoeléctrica en Tallapiedra en 1923 la cual generaba 75MW de energía para la Ciudad de La Habana, Marianao y Regla, se implementan grandes avances en el perfeccionamiento de la eficacia y la eficiencia, además de establecer un prioritario cuidado a la protección del medio ambiente.

Dentro de las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, ejes y sectores estratégicos se define dentro del eje estratégico: Recursos naturales y medio ambiente como uno de sus objetivos específicos, la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes renovables de energía (...), además de considerar como un sector estratégico para la transformación productiva en su inciso b) al sector electroenergético, transformando la matriz energética con una mayor participación de las fuentes renovables y de los otros recursos energéticos nacionales, asegurando la elevación de la eficiencia y la exploración y refinación de petróleo y el gas.

La presente investigación se realiza en la Empresa Central Termoeléctrica Antonio Guiteras la cual cuenta para cumplir con su objetivo principal, que es brindar el servicio de generación de energía eléctrica y su entrega al Sistema Electroenergético Nacional con la calidad contratada, de la UEB de Producción "Antonio Guiteras"; donde se transforma el combustible en energía eléctrica, proceso que se encuentra interrelacionado con otros subprocesos tales como Gestión Automática, Gestión Mecánica, Gestión del Maquinado, Gestión Electricidad, Gestión Técnica de Mantenimiento, Gestión de la Calibración, Gestión de la Calidad, Gestión Ensayos Físico Químicos. Esta unidad de producción se encuentra trabajando desde hace algunos años en la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad, llegando incluso a tratar de consolidar los Sistemas de Gestión de Perfeccionamiento, asociados a los Lineamientos 85, 97 del 8vo Congreso del PCC.

La UEB, objeto de estudio, a pesar de venir dando pasos de avances sostenidos en la gestión de la calidad y todos sus procesos, desde el año 2021 se han agudizado y presentado un grupo de dificultades en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Dado los mismos por:

- La fluctuación de personal.



No cuenta con todos los especialistas que necesita el grupo de tecnología que gestiona dicho proceso.

- Obsolescencia tecnológica de la planta.
- Falta de piezas de repuesto.
- Incumplimiento de los ciclos de mantenimiento y el rigor técnico durante su ejecución.

Dichas problemáticas han provocado que el déficit de energía persista en el tiempo, lo que ha causado el incumplimiento en los planes de producción y de entrega de dicho recurso al DNC (Despacho Nacional de Carga) y las afectaciones cuantiosas a la economía del país.

La carencia de estudios basados en un análisis de dichos problemas y la no existencia de un proceder para resolverlos condujeron a la justificación del problema científico de la investigación.

Problema científico:

La no existencia de un procedimiento que permita la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, dificulta la implementación de un programa de mejora.

Objetivo general:

Aplicar un procedimiento que permita la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, ayudará a identificar las causas que afectan dicho proceso y la facilitación de la implementación del programa de mejora.

A partir del objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos:**

1. Realizar una revisión bibliográfica que fundamente el estado del arte y de la práctica.
2. Caracterizar la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.
3. Identificar un grupo de herramientas y pasos que faciliten un proceder para la evaluación, análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.

Técnicas, herramientas y métodos utilizados:

- Inducción – Deducción.
- Análisis – Síntesis.



- Histórico Lógico.
- Encuesta.
- Entrevista directa.
- Revisión de documentos.
- Análisis de indicadores.
- Diagrama Pareto.
- Diagrama Causa- Efecto.
- Método Kendall.
- Determinación de los costos asociados a la calidad.

Se emplea además el gestor bibliográfico EndNote.

Para una mejor comprensión de la investigación, la misma se estructura en tres capítulos, los cuales son:

Capítulo 1: Marco teórico referencial: se analizan los elementos teóricos que sustentan el estado del arte y de la práctica, entre los que se pueden citar: gestión de la calidad, mejora de la calidad, sus modalidades y actividades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia y su interrelación; calidad de la gestión. Los conceptos de análisis, evaluación, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad.

Capítulo 2: Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación: Se caracteriza la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, detallándose su estructura organizativa, misión, visión, sus principales producciones y clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y procesos de la organización, se muestra el análisis de otras metodologías y guías de diferentes autores, cubanos y foráneos. Por último, se describe el procedimiento propuesto en la investigación, con todos sus pasos y herramientas.

Capítulo III: Resultados de la investigación. En el capítulo final se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento y los análisis realizados que fundamentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Finalmente se exponen las **conclusiones, recomendaciones, bibliografías** y, **anexos** que sustentan la investigación.

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de bibliografías utilizadas para la confección del trabajo investigativo.



Tabla 1. Porcentaje de bibliografías utilizadas.

Bibliografía utilizada (años)	%
Clásicos	10
2000-2004	2
2005-2010	2
2011-2016	11
Últimos 5 años	75

Fuente: elaboración propia.

Del total de bibliografías empleadas el 10% es en inglés y el 90% en español.



CAPÍTULO I: Marco teórico referencial.

Introducción

En este capítulo se analizan los elementos teóricos que sustentan el estado del arte y de la práctica, entre los que se pueden citar: los conceptos de calidad, gestión de la calidad, mejora de la calidad, sus modalidades y actividades, la mejora de procesos; eficacia, eficiencia y su interrelación; calidad de la gestión. Los conceptos de análisis, evaluación, diagnóstico y su importancia para la gestión de la calidad.

1.1. Definiciones de calidad.

La práctica empresarial ha demostrado que las organizaciones que no se adaptan permanentemente a las necesidades del entorno y evolucionan de acuerdo a estas no logran el éxito, incluso llegan a perecer en lapsos de tiempo relativamente pequeños. Identificar sus deficiencias y trabajar en función de solucionarlas antes que los efectos sean inevitables, así como identificar las oportunidades que le rodean y aprovecharlas en su beneficio, debe ser una práctica constante en los negocios.

La calidad no puede definirse fácilmente, por ser una apreciación subjetiva, con un fuerte carácter económico y social. Entre las principales definiciones de esta categoría se pueden citar en la **Tabla 1.1.** que resume los principales conceptos emitidos hasta la actualidad.

Tabla 1.1. Definiciones de calidad.

Autor/Año	Definición
Feigenbaum (1971)	Características compuestas que permiten alcanzar las expectativas de los consumidores. La calidad se construye desde el inicio del diseño del producto.
Deming (1989)	Grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado.
Juran and Gryna (1993)	Conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto.



Ishikawa (1988)	Es aquella que cumple los requisitos de los consumidores e incluye el costo entre estos requisitos. Establece los conceptos de calidad real y calidad sustituta.
Crosby (1995)	Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos.
Schroeder, Meyer Goldstein et al. (2011)	Es el hecho de satisfacer o superar las peticiones del cliente ahora y en el futuro.
Norma ISO 9000 (2015)	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
Gutiérrez Leguía (2019)	Se circunscribe al nivel de cumplimiento de requisitos y/o estándares de calidad establecidos para el proyecto y sus entregables, el cual debe ser verificado por el inspector o supervisor del proyecto.
Pincay Morales and Parra Ferié (2020)	La calidad siempre han girado en torno a la satisfacción del cliente y la creación de productos innovadores; posterior a la segunda guerra mundial se dio un cambio de visión sobre la calidad, enfocándose ahora no solo en la satisfacción del cliente (relacionado a lo esperado por el cliente), sino que también incluyeron aspectos como: responder a las demandas del mercado en corto tiempo y a menor costo elaborando productos carentes de fallas y evitar aquellas propias del proceso de producción (calidad objetiva).

Fuente: elaboración propia.

En resumen, en todas las definiciones expuestas anteriormente se aprecian puntos comunes, por lo que tras analizarlas se puede concluir que la calidad es el cumplimiento de un grupo de requisitos predeterminados en cada fase de desarrollo del producto, requisitos que se deben cumplir desde la etapa de diseño hasta la etapa de postventa, para lograr productos o servicios excelentes, que satisfacen las expectativas del cliente.

1.2. Gestión de la calidad.

La gestión de calidad resulta hoy día una estrategia para impulsar la competitividad empresarial que permite, desde una perspectiva integral, observar la organización como un



conjunto de procesos interrelacionados cuyo fin último es, entre otros, lograr la satisfacción del cliente (Hernández Palma, Barrios Parejo et al. 2018).

La Norma ISO 9000 (2015) expresa que la gestión de la calidad va referida a las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Más tarde, Amaya Pingo, Felix Poicon et al. (2020) afirma esto, a lo que expone además que la dirección y control, generalmente incluye el establecimiento de la política y objetivos de la calidad, la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora de la calidad.

La gestión de la calidad del producto sobre la base de un enfoque complejo implica su creación y funcionamiento como un sistema específico, la amplia gama y prioridad de las funciones integradas de gestión de la calidad del producto conduce al papel cada vez mayor de los servicios especializados de gestión de la calidad del producto en la empresa (Kongratbay Avezimbetovich and Nigora Sanjarovna 2020).

Zavala Choez and Vélez Moreira (2020) dice que la gestión de la calidad es considerada una filosofía de trabajo y no una estructura definida en la organización sino como una forma de trabajo interiorizada en cada persona que da servicio a un cliente no importa si es interno o externo.

La gestión de calidad en las organizaciones, asumiendo un enfoque en particular, requiere conocer e indagar los principios que rigen el desarrollo del concepto en las organizaciones. El hablar de calidad sitúa su conceptualización en una continua evolución, vinculada al desarrollo histórico y a los resultados esperados que se enriquecen con el desarrollo empresarial, industrial y social de cada época y que, sin duda, continuará haciéndolo en el futuro de manera paralela e integral (Amaya Pingo, Felix Poicon et al. 2020).

Según la Norma ISO 9001 (2015), la gestión de la calidad se basa en siete principios que pueden ser utilizados por la dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en su desempeño. Luego Amaya Pingo, Felix Poicon et al. (2020) lo ratifican.

1) Enfoque en el cliente: las organizaciones dependen de sus clientes, razón por la cual se deben comprender necesidades actuales y futuras de ellos, trabajar por satisfacer sus requerimientos y esforzarse por exceder sus expectativas. Este principio mantiene una orientación permanente al mercado, marcando una constante y fluida comunicación con los clientes de manera que se puedan conocer sus necesidades y expectativas y trabajar por su satisfacción.



2) Liderazgo, con respecto a este segundo principio señala que los líderes establecen la unidad de propósito y orientación de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización. Consiste en la capacidad de conseguir resultados sostenibles a lo largo del tiempo; su función es definir la unidad de propósito y la orientación (rumbo) de la empresa de forma tal de posibilitar su éxito, lo cual cada día es más difícil en un entorno que cambia constantemente. Además, es necesario se involucre el líder en asegurar que los procesos y la actuación del personal estén alineados a los objetivos. Al final de cuentas, los líderes de una organización promueven un liderazgo efectivo y una administración eficiente y eficaz.

3) Participación del personal o Recursos Humanos, este principio reconoce la importancia de buscar el compromiso de las personas con los proyectos de la empresa. Esto será posible cuando desde el ámbito de la responsabilidad, las personas, se involucren y comprometan con el reto de mejorar la organización. De allí, la compañía debe generar el ambiente propicio para entregar el personal su talento en la mejora de sistemas y procesos, al mismo tiempo que se desarrolle, crezca y se realice. Se requiere proporcionar capacitación y auto-mejora en las personas, es decir, se necesita gente que aprenda a generar los resultados que desea. La gestión de la calidad total asume que la calidad es algo que se hace con las personas, en vez de algo que se hace a las personas.

4) Enfoque basado en procesos, dos elementos considerados para este principio son: identificación de los diferentes procesos y gestión de los procesos. El primero, asume el proceso se entiende como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Con respecto al segundo aspecto, gestionar un sistema con un enfoque basado en procesos significa identificar y gestionar sistemáticamente los procesos empleados en la empresa y, en particular, las interacciones entre tales procesos.

5) Enfoque basado de sistema para la gestión, de acuerdo con este principio permite identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

6) Mejora continua, este principio postula a la dirección con el deber de liderar la organización abriendo las puertas al aprendizaje adaptativo y generativo, así como a la innovación incremental y radical, el cual resulta cuando las organizaciones aprenden de las consecuencias



de sus actividades pasadas y, sin cuestionar el paradigma que guía la acción, emprender nuevas actividades mejoradas. El enfoque de la mejora continua consiste en atacar constantemente los focos de no calidad, cuestionando las prácticas y métodos organizativos.

7) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones o Toma de decisiones basadas en evidencias, los hechos y los datos se reflejan en indicadores, objetivos y cumplimiento de objetivos, precisan una secuencia ordenada que orienta los actores del proceso y a cada grupo de trabajo en aras de propiciar la mejora de sus resultados.

8) Gestión de relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor, este principio es llamado también como relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor. En este principio se establece: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

La gestión de la calidad se realiza mediante tres procesos de gestión: planificación, control y mejora.

La planificación de la calidad es una actividad de vital importancia para el desempeño de las instituciones, debido a que facilita las directrices para el cumplimiento de la misión institucional (Flores Torres, Artola Pimentel et al. 2022).

Barrios Fretes (2018) afirma la idea antes expuesta por Alvear Sevilla y Cantú Delgado, que la planificación de la calidad es lo primero, con el diseño de los productos y servicios que sean necesarios para responder exitosamente a las expectativas del cliente; también con la elaboración, el seguimiento de los pasos siguientes: Fijar los objetivos de calidad, identificar a los clientes específicos, determinar sus necesidades, desarrollar características del producto respectivo que respondan de manera óptima a las necesidades de los clientes, desarrollar los procesos que cubran esas características, establecer controles de proceso.

Control de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos. Evalúa el comportamiento de la calidad real, compara el comportamiento real con los objetivos de la calidad, actuar sobre las diferencias, es la esencia del proceso.

La noción básica del control de la calidad es eliminar la repetición de errores según Alvear Sevilla y Cantú Delgado. Esto es lo afirmado por (Barrios Fretes 2018).

Mejora de la calidad: parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir los requisitos de la calidad (Pérez Palma 2020).



Este proceso requiere de la infraestructura adecuada, identificar las necesidades específicas, la creación de equipo responsable. Por cada proyecto, asignar nuevos equipos y reconocer públicamente los éxitos alcanzados. Se sugiere también la evaluación de desempeño en todos los niveles para mejoras de calidad (Barrios Fretes 2018).

La gestión de la calidad es parte de la administración de una empresa como lo es la dirección financiera, de recursos humanos, manejo ambiental, entre otros, por lo cual no debe ser considerado como un sistema aislado; ya que su propósito es realizar acciones para aplicar las directrices establecida por la junta directiva y alcanzar los objetivos de la organización relacionados con la calidad, a través de una estrategia capaz de convertir la misión, la visión y los valores en políticas, así como lograr los objetivos y acciones eficaces para la mejora continua (Carriel Palma, Barros Merizalde et al. 2018).

1.3. Mejora de la calidad.

Mejora es el tercer miembro de la Tribología de Juran, que tiene como objetivo conseguir unos resultados que estén a un nivel significativamente más alto que los alcanzados en el pasado. Según la Norma ISO 9000 (2015) mejora de la calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad. Los requisitos pueden estar relacionados con cualquier aspecto tal como la eficacia la eficiencia o la trazabilidad.

La OMT lo describe como parte de la gestión de la calidad que se direcciona hacia la maximización del desempeño de los requisitos de calidad. Herrera Marín (2019) también lo afirma.

Para la Organización Internacional de Normalización, la mejora de proceso tiene el objetivo de incrementar progresivamente la calidad, competitividad y productividad, así, incrementar el valor para el cliente. Un tiempo después Pérez Palma (2020), alega y además refiere que los beneficios de una adecuada mejora de procesos son:

- Reducción de consumo de recursos incrementando la eficiencia
- Reducción de tiempos empleados, aumentando la productividad
- Disminución de casos de errores, favoreciendo la prevención
- Aporte de una visión sistemática de las actividades de la empresa



Fuentes básicas para el mejoramiento de la calidad:

Alvear Sevilla refiere el Dr. Deming fue tan exitoso en la difusión e implementación de las ideas de Shewart que en la actualidad se le atribuyen. Por ejemplo, son citados el llamado Control Estadístico, basado en el uso de gráficas y empleo de métodos de cálculo simplificado. El concepto base en el control de la variabilidad, ya que se reconoce dos tipos de causas, que son las causas comunes y las causas especiales. Es común que en las empresas se confundan estas causas, las especiales como comunes o viceversa, esto lo acentuó Barrios Fretes (2018).

Modalidades de mejoramiento.

El mejoramiento de la calidad está basado en el cambio, de una manera gradual o drástica.

Mejora continua. La capacitación y apoyo del personal ejecutivo durante todo el proceso es clave para salvaguardar la percepción de mejora continua del grupo, además de ser el punto de partir para iniciar la implementación de programas de disminución del despilfarro, aumento de la productividad y consecuentemente el incremento de la rentabilidad (Minaya Cuba and Fernández Bedoya 2018).

La mejora continua implica ordenar a todos los miembros de la organización con una filosofía con el objetivo de elevar los estándares de calidad, reduciendo los costos y tiempos de respuestas, mejorando los niveles de satisfacción de los clientes, para que de esta forma mejore el desempeño de las organizaciones (Ponce Valencia 2019).

El ciclo de la mejora continua: PDCA, también llamado Ciclo de Deming representa una manera de hacer, una forma de trabajo e incluso una propuesta cultural mediante la cual la organización funciona. Es una metodología de mejora continua de la calidad que consta de cuatro fases: planear (plan), hacer (do), verificar (check) y actuar (act); que sirve como una herramienta de gestión válida para cualquier tipo de industria manufacturera y de servicios cuyas fases, en conjunto, se basan en la implementación de procesos, identificación de los problemas junto a la detección de sus causas y soluciones potenciales en búsqueda de la mejora continua de los procesos en evaluación. “El ciclo de Deming o ciclo de mejora actúa como guía para llevar a cabo la mejora continua y lograr de una forma sistemática y estructurada la resolución de problemas” (Espinoza Arias 2019).

El ciclo de Deming representa los pasos de un cambio planeado, donde las decisiones se toman científicamente, y no con base en apreciaciones, tal como se aprecia en la figura siguiente.

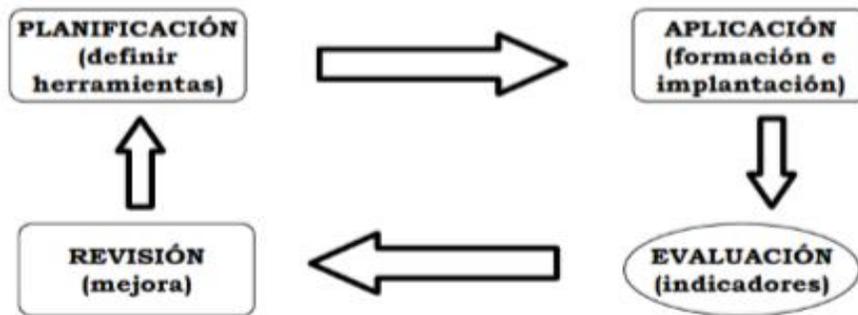


Figura 1.1. Ciclo de Deming.

Fuente: Espinoza Arias (2019).

Beneficios de la mejora continua según Espinoza Arias (2019):

- Conseguir mejoras en un corto plazo y resultados visibles
- Reducir el porcentaje de productos defectuosos
- Incrementar la productividad y dirigir a la organización hacia la competitividad Contribuir a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos
- Instaurar un modelo de gestión que sea interiorizado por los colaboradores como parte de sus labores diarias
- Permitir la eliminación procesos repetitivos
- Estandarizar las operaciones que aportan valor
- Aportar en el proceso de una mejor captación de las necesidades del cliente (interno y externo).

Reingeniería.

La reingeniería de procesos es una herramienta fundamental para las empresas ya que nos permite conocer la necesidad de cambio de algunos procesos productivos, consiguiendo siempre una implicación total del personal en los cambios propuestos para la mejora de la organización. En este sentido, el servicio al cliente se convierte en ese elemento diferenciador de la empresa para el logro de una fidelización de sus clientes y para la atracción de unos nuevos (Iparraguirre Fabián and Medina Benavides 2020).



La reingeniería significa una revolución en la forma de administrar las empresas, su éxito se basa en olvidar como se hacían las cosas, para diseñarlas de nuevo. Se dice que la reingeniería es voltear la página anterior e iniciar con una en blanco. La reingeniería se olvida de las tareas, divisiones, áreas, estructura y gente de la empresa por donde fluye el proceso y lo observa completo, de principio a fin, desde que se reciben los primeros insumos hasta una salida que, por principio básico, debe tener un valor para el cliente. Esta comienza desde cero; significa volver al origen sin prejuicios pasados, es borrar todo lo pasado y empezar de nuevo a modelar el camino. La reingeniería determina primero qué debe hacerse y luego cómo debe hacerse. No se da nada por sentado. Se olvida de lo que es y se concentra en lo que debe ser (García Seguí 2022).

1.4. Mejora de procesos.

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 gestión y mejora de procesos resulta una de las buenas prácticas reconocidas, en la actualidad, en el campo de la gestión organizacional, debido a que el mundo ha evolucionado permitiendo que surjan nuevos retos y oportunidades de calidad, tecnología y administración. Por ello las organizaciones enfrentan la necesidad de mejorar la calidad del producto o servicio que brindan u ofertan (Mescua Ampuero, Ampuero Fernández et al. 2020).

También expone Mescua Ampuero, Ampuero Fernández et al. (2020) que la mejora de procesos, conlleva a simplificación administrativa y la satisfacción de los usuarios del Centro de Salud de Morales, siendo lo más resaltante la socialización de los instrumentos de gestión, resultados de gestión, capacitaciones y seguimiento de los procesos de cada área.

Figuerola en 2014 señala que, según Gartner, la mejora de procesos es una de las principales prioridades de una empresa, permitiendo que sea más competitiva, reduciendo costos e ineficacias y mejorando el resultado final, esto lo testifica posteriormente Pérez Palma (2020).

Dos características esenciales de todo proceso son:

1) La variabilidad de los procesos está inmersa a las características de un proceso y de un producto en específico, por lo que un estudio debe considerar que cada producto y cada línea de producción es diferente en comportamiento habla Mallqui Crisante (2018) lo que se ratifica años después por Pumachayco Olivo (2020).



La variabilidad de los procesos son modificaciones apreciables e inapreciables en varias situaciones donde sufren afectaciones las características del producto, proceso o servicio (Moreira Parrales 2021).

Variabilidad estadística. Es la diferencia entre el valor nominal representado por la media de la población o especificación del producto o proceso (μ) y el valor medio del producto o semiproducto producido. La máxima variabilidad permitida entre los límites de control o de tolerancia es de 6σ .

Arellano Messer (2019) concuerda con el hecho de que, cuando la variabilidad se mide estadísticamente, la desviación estándar representa la variación de los datos respecto a la media y es representada con la letra griega “ σ ”, de ahí el nombre de sigma, antes expuesto por Solís-Granda, Pérez Manzo et al. (2019).

El análisis de esta variación se usa como base para actuar en el mejoramiento del proceso. Frecuentemente, sin embargo, esta acción es inapropiada o contraproducente porque el personal no tiene la comprensión del concepto de causas comunes de variación contra causas especiales de variación.

Para un control y reducción de la variabilidad de los porcentajes de mermas obtenidas se usan las cartas de control, con el fin de identificar si los datos individuales presentan causas comunes y/o causas especiales. Dichos porcentajes de mermas obtenidas se adquieren en cada etapa del proceso de transformación de insumos con valor agregado (Pumachayco Olivo 2020).

La variabilidad a través del tiempo, lo cual es clave para mejorar los procesos, mediante tres actividades básicas como lo estabilizar los procesos (lograr control estadístico) en la medida en que se detectan, identifican y eliminan las causas especiales de variación, mejorar el proceso al reducir la variación debida a causas comunes y monitorear el proceso para asegurar que las mejoras se conserven y para detectar oportunidades adicionales de mejora (Alarcón Mendoza, Sarmiento Campo et al. 2020).

Variabilidad del proceso: Cada vez que se repite el proceso hay ligeras variaciones en la secuencia de actividades realizadas que, a su vez, generan variabilidad en los resultados de este expresados a través de mediciones concretas (Alviz Contreras and Daza Hoyos 2020).



2) **Repetitividad del proceso:** Como elemento clave para su mejora, los procesos se crean para producir un resultado y repetir ese resultado (Alviz Contreras and Daza Hoyos 2020).

Las características de repetitividad permiten trabajar sobre el proceso y mejorarlo, obteniendo ventajas como:

- Cuantas más repeticiones más experiencia.
- Merece la pena invertir tiempo en mejorar el proceso, ya que los resultados se van a multiplicar por el número de veces que se repite el proceso.

Tipos de mejora del proceso.

Mejoras estructurales. Es necesario cuando el proceso tiene un nivel de funcionamiento muy deficiente en muchos ámbitos, es decir, no alcanza sus objetivos o cuando el proceso tiene un funcionamiento muy desestructurado, es decir, no se siguen procedimientos iguales entre las diferentes personas que lo realizan y no está en una situación estable y de control (Huallpa Paz 2016).

Se puede mejorar un proceso a base de aportaciones creativas, imaginación y sentido crítico. Dentro de esta categoría de mejora entran, por ejemplo:

- La redefinición de destinatarios, la redefinición de expectativas, la redefinición de los resultados generados por el proceso, la redefinición de los intervinientes, la redefinición de la secuencia de actividades.

Este tipo de mejoras son fundamentalmente conceptuales. Se realizan sobre la base de los elementos que estructuran un proceso, los cuales son:

- Salida y flujo de salida, actividades del proceso y sus secuencias, destinatarios del proceso. Clientes externos u otro proceso, prestatarios del proceso. Clientes internos, recursos del proceso, indicadores del proceso.

Las herramientas y técnicas que se emplean para este tipo de mejoras son de tipo creativo o conceptual, como, por ejemplo, las Nuevas Herramientas para la gestión de la calidad, las encuestas a clientes, la reingeniería, el análisis del valor, el QFD y otras.

Mejoras en el funcionamiento. Cuando el proceso ha funcionado mal y no logra alcanzar sus objetivos es necesario hacerlo más eficiente y eficaz. Para encontrar el problema se recomienda utilizar las siete herramientas clásicas de gestión de la calidad (Huallpa Paz 2016).



Se puede mejorar la forma en que funciona un proceso intentando que sea más eficaz o bien que sea más eficiente. Para este tipo de mejoras son útiles las herramientas clásicas de resolución de problemas, los sistemas de sugerencias, el diseño de experimentos y otras basadas en datos, además de las herramientas descritas para la mejora de la eficacia, complementadas con herramientas sencillas orientadas a la eliminación de despilfarros. (García Seguí 2022).

1.5. Macro indicadores básicos a gestionar en la organización.

Existen tres criterios comúnmente utilizados en la evaluación del desempeño de un sistema, los cuales están muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia, efectividad y eficacia. Sin embargo, a veces, se les mal interpreta, mal utilizan o se consideran sinónimos; debido a ello, se cree conveniente, puntualizar estas definiciones.

Eficacia. “ Es la relación objetivos/resultados bajo condiciones ideales. Quiere decir que el propósito a que se aspira puede lograrse bajo condiciones ideales, es decir, que favorezcan al máximo su consecución. Eficacia se refiere a los resultados en relación con las metas y cumplimiento de los objetivos organizacionales. Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzarlos mejor y más” (George Quintero, Gámez Toirac et al. 2021).

La eficacia consiste en centralizar los esfuerzos de las organizaciones y los procesos que debe llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos (Bolaños Cerón 2020).

Eficiencia. “ La eficiencia es la mejor relación realmente obtenida como resultado de una cierta aplicación de medios medidos como gastos y la obtención de un efecto medido como resultado, esto significa que en un problema de salud se evalúan todas las posibles soluciones efectivas, se miden en términos de costos y resultados y resultará la eficiente aquella donde se logren los mayores beneficios en término de salud al menor costo” (George Quintero, Gámez Toirac et al. 2021).

La eficiencia es la capacidad que tienen las personas para cumplir adecuadamente con una función, observando que el objetivo se debe lograr a un menor costo, además de tenerse en cuenta la óptima utilización de recursos disponibles para el cumplimiento de los mismos (Bolaños Cerón 2020).



Efectividad. “ Es la relación objetivos/resultados bajo condiciones reales. Se refiere a los efectos de una actividad y sus resultados finales, beneficios y consecuencias para una población en relación con los objetivos establecidos.

La efectividad es un término de mayor alcance que la eficacia, pues expresa la medida del impacto que un procedimiento determinado tiene sobre la población. Es un atributo que solo puede evaluarse en la práctica real ” (George Quintero, Gámez Toirac et al. 2021).

La efectividad es el resultado de la suma de la eficacia y eficiencia; esto significa que se alcanza los resultados planeados de acuerdo con el tiempo y costo asignado (Bolaños Cerón 2020).

1.6. Calidad de la gestión.

Una de las tendencias actuales de la gestión de la calidad lo constituya la calidad de la gestión. Hacer gestión significa desarrollar acciones de gerencia y de liderazgo para que permanentemente se abran y se cierren brechas que conduzcan a niveles superiores de desempeño; es el concepto más amplio de manejo de una organización.

La calidad en la gestión empresarial permite a las organizaciones lograr procesos planificados en los que se conoce en cada momento la manera de actuar en condiciones normales u optimas, o por el contrario cómo actuar ante una desviación de los requisitos establecidos; un modelo, utilizado en la actualidad y asociado a la calidad total, se basa en la autoevaluación por parte de la misma organización con base en unos criterios definidos.

Algunos aspectos claves de la calidad de gestión empresarial son: Satisfacción al cliente, es importante que la empresa/organización satisfaga las expectativas de los clientes, para que estos tengan una valoración positiva sobre la misma que resulta clave para la fidelidad de los mismos; disponer de la información sobre los clientes que incluya sus necesidades y características, y la autoevaluación como herramienta básica para realizar el diagnóstico sobre la organización. La autoevaluación debe ser priorizada por la alta gerencia para aceptar los resultados e impulsar los planes de acción que surjan (Areque Lozano 2020).

1.7. Análisis, evaluación y diagnóstico.

Definición de evaluación de la calidad.

La evaluación de gestión es una herramienta, utilizando indicadores como instrumentos de control de gestión para establecer la medición de indicadores como eficacia, eficiencia,



efectividad, economía y otros de gestión operativa, a través del cumplimiento de metas y objetivos sustentados en parámetros llamados indicadores de gestión, esto lo dijo Román Vásquez (2019). Más tarde Guanga Pilco (2021) afirma lo antes dicho, pero declara además que la finalidad de la evaluación de gestión empresarial es medir los objetivos y metas en un tiempo establecido, para tomar grandes e importantes decisiones que viabilice la eficacia, eficiencia empresarial, utilizando diferentes métodos y técnicas en forma sistemática, fundamentado en normas técnicas y legales.

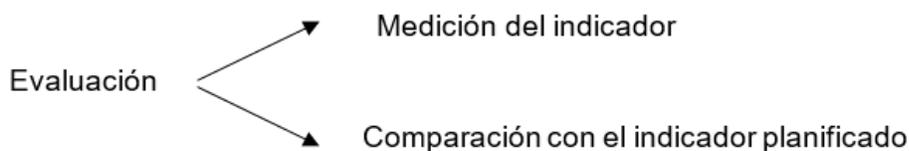
La evaluación como el “proceso que busca determinar los efectos del proyecto, en relación a las metas definida a nivel propósito y resultados”, esto fue afirmado más tarde por Mescua Ampuero, Ampuero Fernández et al. (2020).

La propuesta de evaluación a través de los métodos difusos permite formalizar las opiniones de expertos, reducir la subjetividad y trabajar con múltiples variables (Scheger, Terceño et al. 2015).

La evaluación empresarial no adolece de la falta de métodos, sino de la coexistencia de una gran cantidad de métodos, entre los cuales los practicantes pueden sentirse perdidos. Los diferentes métodos de evaluación empresarial que existen pueden suponerse para estimar mejor el precio de una empresa y minimizar el riesgo de error, pero debemos ser conscientes de que “no existe un valor único de una empresa.

El análisis exhaustivo de la situación actual, de tal manera que se conozcan todos los procesos administrativos desarrollados dentro de una organización y los elementos que intervienen tanto material como personal. Pintado Vega (2022), afirma lo antes dicho agregando que su importancia radica en la optimización de los procesos, con el propósito de incrementar la eficacia y calidad en la gestión de los servicios que brindan las instituciones públicas.

El proceso de evaluación consta de dos actividades fundamentales: la medición y la comparación, el mismo se realiza a través de indicadores.



Definición de análisis.



El **análisis** es un proceso que complementa a la evaluación, su esencia radica en descomponer el resultado evaluado en varios indicadores parciales, más específicos que facilite el análisis de cualquier desviación. O sea, se evalúa un indicador de resultado y se analiza la posible desviación del mismo a través de indicadores de proceso.

Esta es una función de consultoría interna. Tiene la responsabilidad de investigar situaciones comerciales, identificar y evaluar opciones para mejorar los sistemas de información para satisfacer las necesidades del negocio. Disciplina relativamente nueva que promete para ofrecer un gran beneficio a las organizaciones al garantizar que las necesidades comerciales sean alineadas con las soluciones de cambio empresarial implementadas (Paul, Yeates et al. 2010).

El análisis empresarial se ha convertido en una disciplina especializada que realmente puede ofrecer valor para las organizaciones. Ofrece una oportunidad para que las organizaciones aseguren que la tecnología es desplegada de manera efectiva para apoyar su trabajo, y también para identificar opciones relevantes para el cambio empresarial que tenga en cuenta las presiones presupuestarias y temporales (Paul, Yeates et al. 2010).

Análisis directo es la actividad del análisis se lo realizará en una visita a las instalaciones de la institución, en donde por medio de la técnica de observación se podrá obtener información del manejo de la administración y el desarrollo de las actividades, el ambiente laboral la comunicación entre áreas (Guanga Pilco 2021).

Análisis documental es con el objetivo de realizar una operación sabia que actuara como un instrumento de búsqueda obligado entre el documento original y el documento que solicitaría de información o apoyo el usuario (Guanga Pilco 2021).

Según Guadamos Rebaza (2018), el análisis documental sirve también para identificar las deficiencias de este modelo en la gestión de los recursos públicos, y proponer alternativas que permitan mejorar el grado de influencia del presupuesto participativo en la gestión de los recursos públicos

Es importante señalar que los procesos de evaluación y análisis de la calidad percibida están estrechamente relacionados con el diagnóstico y que deben facilitar su gestión, retroalimentando la planificación de la calidad, resumiendo el control y potenciando la mejora.

Definición de Diagnóstico. Su importancia para la gestión de la calidad.



Según Juran and Gryna (1993) cuando existe algún problema, el punto de partida siempre es el mismo, el síntoma, la evidencia de que algo anda mal. Lo que la organización quiere es el remedio, una solución que permita solventar el fallo evidenciado por el síntoma. Sin embargo, normalmente no se puede conseguir el remedio hasta que primero no se descubra la causa. A este camino se le llamará recorrido de diagnóstico, el cual es de vital importancia.

El diagnóstico generalmente se define como encontrar la mejor explicación del comportamiento anormal observado de un sistema bajo estudio. Se han desarrollado e investigado enfoques especialmente basados en modelos, diferencias de clasificación heurística, principalmente debido a sus supuestas capacidades superiores de resolución de problemas y explicación (Feelders and Daniels 2001).

El diagnóstico organizacional basado en la autoevaluación de modelos de excelencia es un ejercicio mediante el cual la organización se compara frente a un modelo de excelencia de calidad para determinar cuáles son sus puntos fuertes y las áreas que necesitan ser mejoradas (Huallpa Paz 2016).

El diagnóstico empresarial: es posible clasificar los diagnósticos empresariales en dos grandes tipos: los "integrales" y los "específicos". La metodología utilizada se basa en un estudio de Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas (FODA), trabajando con una amplia gama de variables de diversas categorías que reciben un puntaje por parte del consultor a cargo del trabajo... En tanto, los diagnósticos "específicos" hacen énfasis en los procesos productivos, financieros, de gestión, y otros en aspectos relativos al mercado y los consumidores (Huilcapi and Gallegos 2020).

Se explica que urge en la actualidad que los administradores de las organizaciones desarrollen diagnósticos claros que identifiquen las fortalezas y limitaciones de las empresas, a la vez que promuevan cambios paulatinos en el mejoramiento de la gestión, lo que también expresó después (Rubio Rodríguez, Téllez Bedoya et al. 2019).

La evaluación, el análisis y la diagnosis se complementan y constituyen la primera etapa para la gestión de la calidad, su uso sistemático e interrelación con la gestión, permitirá la evaluación de indicadores de resultado, su análisis mediante la medición de indicadores de proceso y la diagnosis de las causas de las desviaciones, facilitando la gestión de la calidad. O sea, se mide un indicador, se compara contra lo planificado, esta evaluación se precisa mediante el análisis de indicadores de proceso y finalmente se diagnostica.



Objetivos esenciales del diagnóstico.

El objetivo principal radica en cuantificar el estado de madurez actual de la organización con los estándares nacionales o internacionales que debería manejar la empresa, identificando de una manera rápida, precisa y concisa, las áreas potenciales de desarrollo en ella.

Evidentemente al desagregar toda una metodología con un grupo de herramientas en una organización, lo primero que se espera es, obtener beneficios a corto o mediano plazo; sin embargo, al final del camino los beneficios se pueden generalizar para todo tipo de organización y para todo tipo de diagnóstico de la siguiente manera:

- Concienciación del estado actual de la empresa en un ambiente globalizado.
- Identificación de las áreas potenciales de desarrollo organizacional.
- Calificación comparativa de las diferentes áreas de la organización frente a empresas de alta categoría.
- Crear elementos de análisis para el desarrollo de planes futuros.

Diagnóstico en empresas de producción.

Para el análisis y la diagnosis en las empresas de producción se utilizan las herramientas básicas del control de la calidad y otras de la gestión que facilitan estos procesos en dichas empresas como: el diagrama de tarjado, diagrama de posición, diagrama de marca, histograma de frecuencia, diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto, diagrama de dispersión, grafico de control y otras herramientas de la gestión de la calidad como: diagrama de afinidad, diagrama de relaciones, diagrama de matriz, diagrama de árbol, diagrama de proceso de decisiones y el diagrama de flechas.

Conclusiones parciales.

- La calidad es el cumplimiento de un grupo de requisitos predeterminados en cada fase de desarrollo del producto, requisitos que se deben cumplir desde la etapa de diseño hasta la etapa de postventa, para lograr productos o servicios excelentes, que satisfacen las expectativas del cliente.
- La gestión de calidad resulta hoy día una estrategia para impulsar la competitividad empresarial que permite lograr la satisfacción del cliente, ya que su propósito es realizar acciones para aplicar las directrices establecida por la junta directiva y alcanzar los objetivos de la organización relacionados con la calidad, a través de una estrategia capaz de convertir



la misión, la visión y los valores en políticas, así como lograr los objetivos y acciones eficaces para la mejora continua.

- La eficiencia y eficacia están muy relacionados con la calidad y la productividad, pues la eficacia consiste en centralizar los esfuerzos para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos y la eficiencia es lograr que el mismo objetivo a un menor costo y con la óptima utilización de recursos disponibles.
- La evaluación y análisis de la calidad están estrechamente relacionados con el diagnóstico y deben facilitar su gestión, por lo que retroalimenta la planificación de la calidad, el control y potencia la mejora.



CAPÍTULO II. Descripción del objeto de estudio. Metodología de la investigación.

En este capítulo se describe a la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, su estructura organizativa, misión, visión, sus principales producciones, proveedores y clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y procesos de la organización. También se realiza un análisis del estado de la práctica, profundizando en las dificultades que afectan el proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”. Por último, se describe el procedimiento utilizado en la investigación, con todos sus pasos y herramientas.

2.1. Caracterización de la empresa.

Reseña histórica.

La Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras” pertenece a la Unión Eléctrica, creada por Resolución 79 de 23 de febrero del año 2001 emitida por el entonces Ministro del antes denominado MINBAS, hoy MINEM, es la entidad encargada de Generar y Suministrar energía eléctrica al sistema eléctrico nacional, así como de realizar la comercialización mayorista de excedente de agua desmineralizada y comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas, venta de productos ociosos y de lento movimiento, asegurando una gestión acertada de la protección de los recursos, incluido los recursos humanos, y la conservación del medio ambiente.

La entidad se encuentra ubicada en la Zona Industrial Final, barriada Versalles, Matanzas, Cuba.

Misión: Transformar la energía del combustible en energía eléctrica cumpliendo con los indicadores de eficiencia y afectación mínima al medio ambiente.

Visión: Ser la Central Termoeléctrica más eficiente del país, generando con alta disponibilidad, maniobrabilidad y confiabilidad.

Para el cumplimiento de su misión, la alta dirección de la empresa declara su compromiso permanente con los principios de ahorro energético, incremento de la eficacia, eficiencia y garantía de la prestación de un servicio de Generar y Suministrar energía eléctrica al sistema eléctrico nacional y demás partes interesadas, incluidos los requisitos legales y reglamentarios vigentes y aplicables, así como la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Para ello cuenta con la activa participación y debida competencia de un colectivo laboral motivado y satisfecho, y el apoyo de las organizaciones políticas, de masas y sociales.



2.2. Estructura Organizativa de la Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras”.

La Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras” cuenta con un Director General al que se le subordinan tres Direcciones de Regulación y Control (Dirección Técnica, Dirección Económico-Financiera y Dirección del Capital-Humano), y Directores de Unidades Empresariales de Base, que incluyen las UEB de Producción “Antonio Guiteras”, Mantenimiento Constructivo, Aseguramiento, Seguridad y protección, Mantenimiento e Informática y las comunicaciones (INFOCOM).

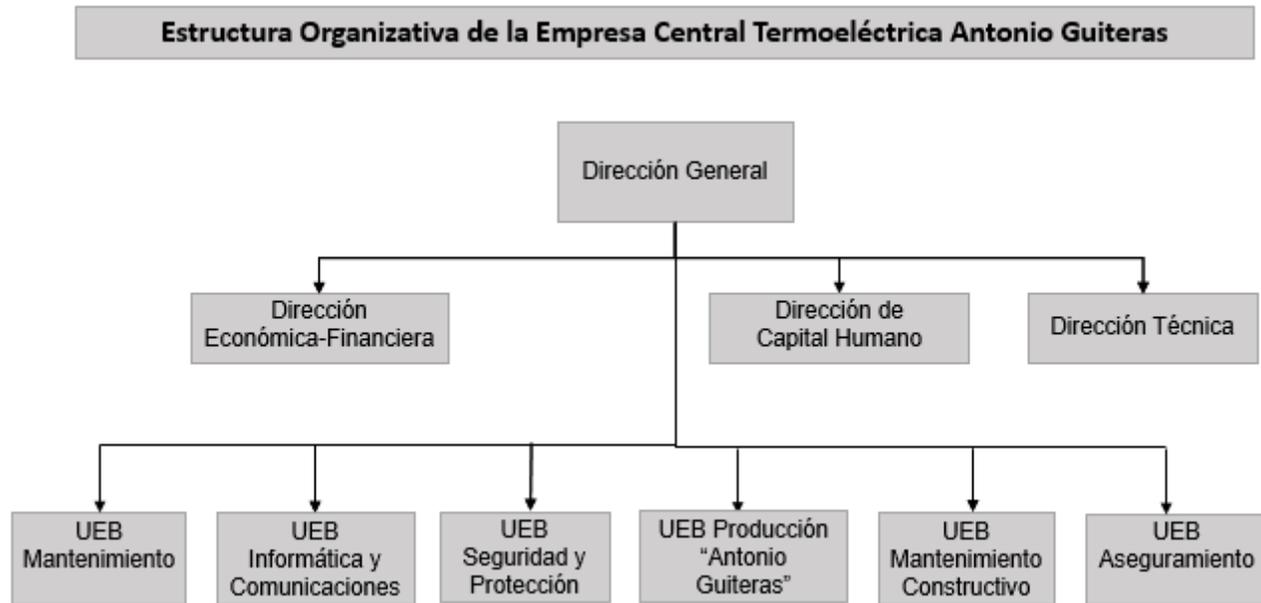


Figura 2.2.1. Organigrama de la CTE Antonio Guiteras.

Fuente: datos de la empresa.

En el Mapa de Procesos de la empresa aparece los diferentes tipos de procesos que la componen y sus clasificaciones en: estratégicos, fundamentales y de apoyo, así como se establecieron las relaciones existentes entre ello, tal como lo refleja la figura a continuación.

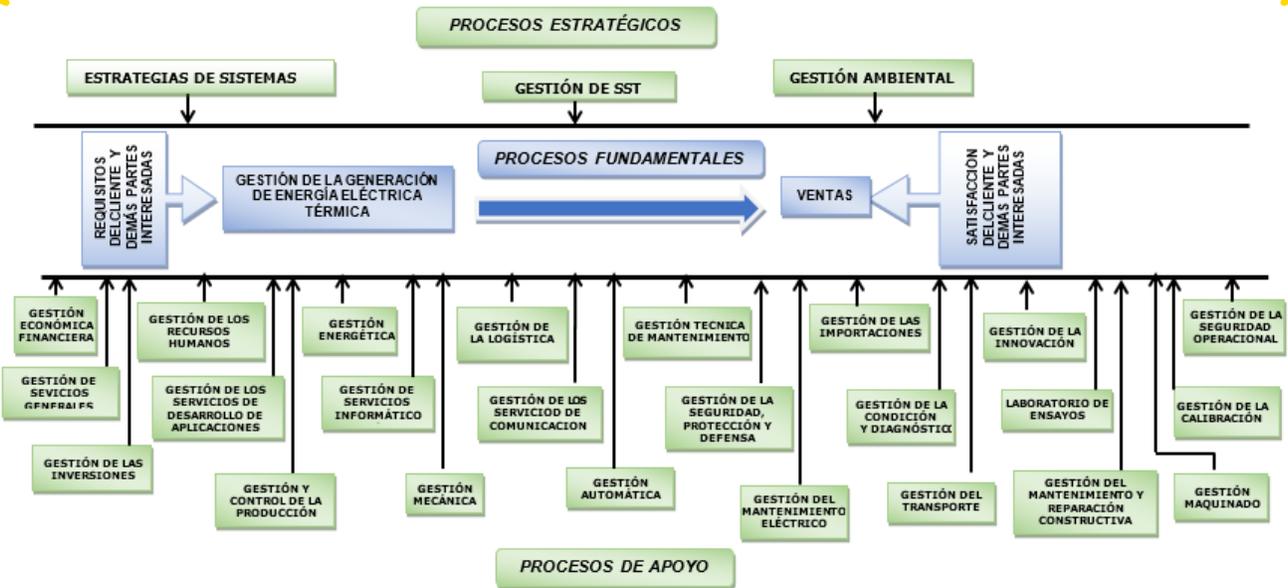


Figura 2.2.2. Esquema de procesos del sistema de gestión de la calidad de la CTE Antonio Guiteras.

Fuente: datos de la empresa.

2.3. Estructura de la información documentada del Sistema de Gestión de la Calidad de la CTE.

De forma general, la información documentada para el SGC (Sistema de Gestión de la Calidad) en la Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras” comprende la información documentada de origen interno (IDOI), la información documentada de origen externo (IDOE), los documentos legales y reglamentarios y los documentos normativos.

La información documentada, los documentos legales y reglamentarios, así como los normativos, a través de manuales, procedimientos, instrucciones, fichas de proceso cumplen lo establecido en la Documentación constitutiva del sistema corporativo UNE.

Los niveles jerárquicos de la información documentada para el SGC en la Empresa Central Termoeléctrica “Antonio Guiteras” se muestran en la figura:



Figura 2.3.1. Niveles jerárquicos de la información documentada para el SGC.

Fuente: datos de la empresa.

2.4. Caracterización de la UEB objeto de estudio de la investigación.

La UEB Producción "Antonio Guiteras", objeto de estudio de esta investigación, comenzó a funcionar el 19 de marzo de 1988 a las 3:35 pm y su capacidad nominal es de 330,3 MW-h con Fuel Oil y 317 MW-h con crudo, de tecnología francesa.

Su objetivo tributa al proceso y no es más que brindar servicio de generación de energía eléctrica y su entrega al Sistema Electroenergético Nacional con la calidad contratada.

El principal proceso de esta UEB es entonces la gestión de la generación de energía eléctrica térmica el cual se encuentra detallado en el anexo 1, donde se muestra el diagrama de flujo de dicho proceso. El responsable del proceso es el director de la UEB.

La UEB de Producción "Antonio Guiteras" cuenta con un Director al que se le subordina un especialista de explotación de centrales eléctricas y un técnico de gestión documental, para el trabajo están presentes además un grupo de tecnología y balance de materiales de producción, una brigada de limpieza de condensadores, turnos y un taller químico. Ver la figura siguiente.

Estructura Organizativa de la Unidad Empresarial de Base Producción "Antonio Guiteras"

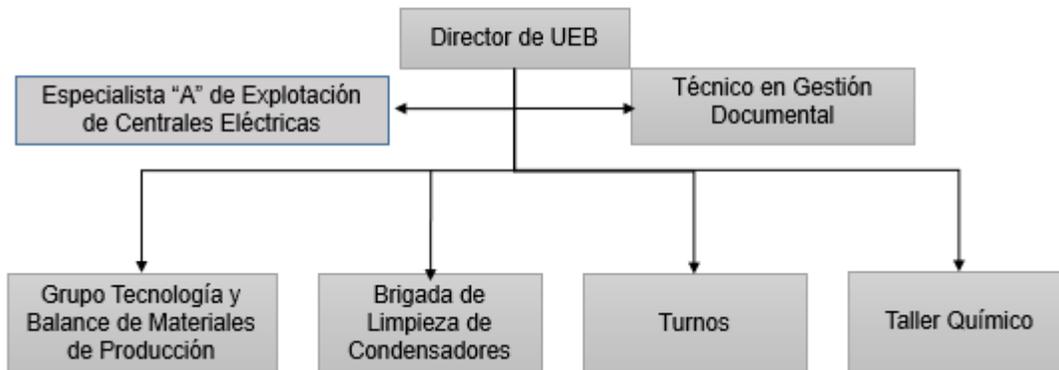


Figura 2.4.1. Organigrama de la UEB objeto de estudio.

Fuente: datos de la empresa.

2.4.1. Alcance del proceso.

El proceso se inicia con la recepción, medición y tratamiento del combustible y del agua. Contiene además los subprocesos: combustión y producción del vapor; condensación del vapor y reposición de las pérdidas; calentamiento regenerativo del agua a baja y alta presión; desaireación del agua de condensado; transformación de energía cinética del vapor en energía mecánica de rotación en la turbina y esta energía eléctrica en el generador, terminada en el subproceso de transformación de energía eléctrica de 24kv a 220kv para su entrega al Sistema Electroenergético Nacional (SEN).

2.4.2. Salida del proceso.

El proceso termina en la entrega de energía eléctrica para su transformación. La información requerida se basa en los procedimientos implantados en la UEB y los mandatorios de la UNE. Los materiales procesados son agua y combustible y las personas responsables son los especialistas y operadores del turno y especialistas del GTE. Los requisitos son garantizar el voltaje y la frecuencia del sistema en los valores óptimos.

2.4.3. Proveedores.

Los proveedores de la UEB de Producción "Antonio Guiteras" son:

- CUPET.
- Recursos Hidráulicos.



2.4.4. Clientes.

El cliente principal de la UEB de Producción “Antonio Guiteras” es el Despacho Nacional de Carga (DNC), pero cuenta con una parte interesada que es el Sistema Electroenergético Nacional (SEN).

2.4.5. Competidores.

Todas las demás UEB de producción o generación de energía eléctrica del país.

2.5. Caracterización de la fuerza de trabajo.

La entidad presenta una plantilla aprobada de 426 trabajadores de las cuales 352 están cubiertas, y se dividen en cuadros, técnicos, administrativos, operarios, servicios. Mujeres son 100 y hombres 252.

Tabla 2.5.1 Composición de la fuerza laboral.

Categorías ocupacionales	Cantidad de trabajadores	% que representan
Cuadro	9	2.56
Técnico	221	62.78
Administrativo	5	1.42
Operario	103	29.26
Servicio	14	3.98

Fuente: elaboración propia.

2.6. Análisis de metodologías, guías y procedimientos para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos.

En este epígrafe se analizan varias metodologías para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos, propuestas ya utilizadas por diferentes autores cubanos y foráneos, con el objetivo de valorar la factibilidad en la aplicación de las mismas en las condiciones reales del objeto de estudio práctico seleccionado.

A continuación, se muestran los aspectos y pasos que siguen dichas propuestas.

González Meriño, Antúnez Saiz et al. (2021)

1. Identificar subsistemas de la organización.



2. Comprender la interacción entre los subsistemas dentro del sistema de la organización.
3. Diseñar y validar la herramienta de diagnóstico.
4. Obtener los problemas clave y las causas que los generan.
5. Planificar el cambio.
6. Implementar el cambio.
7. Evaluar los resultados.
8. Recongelamiento.

González Reyes, Reyes Chávez et al. (2013)

1. Caracterización general de la empresa.
2. Descripción del sistema de organización general de la empresa.
3. Identificación de la necesidad del diagnóstico.
4. Requerimientos del sistema de organización general del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial.
5. Diagnóstico del sistema de organización general en la empresa.
6. Determinación de las brechas del sistema de organización general en la empresa.
7. Generación de soluciones.
8. Valoración de las soluciones.
9. Selección y planificación de soluciones.

Leal Pupol, Bolaño Rodríguez et al. (2022)

1. Ambientación general.

Conformación (por directivos y especialistas principales) y capacitación de un equipo de mejora de las capacidades de dirección y gestión empresarial.

2. Diagnóstico de las Siete Capacidades de Dirección y Gestión empresarial.

Aplicación de las siete listas de chequeo de las capacidades de dirección y gestión empresarial.

Valoración estadística de los resultados por elementos, variables y capacidades de la aplicación de las siete listas de chequeo.

Evaluación de las siete capacidades de dirección y gestión y análisis de la situación actual de la empresa.



3. Diseño del programa de mejoras de las capacidades de dirección y gestión empresarial.

Determinación de los objetivos y líneas de mejoras.

Evaluación de prioridades de las líneas de acción de mejoras.

Elaboración del programa de acciones de mejoras de las capacidades de dirección y gestión empresarial.

4. Implementación, control y mejora.

Desarrollar un liderazgo efectivo en la implementación del programa de acciones de mejoras.

Seguimiento y control al cumplimiento del programa de acciones de mejoras.

Evaluación de las mejoras en la empresa respecto a las 7 capacidades de dirección y gestión empresarial.

Montero Barbado, Saumell Fonseca et al. (2020)

1. Análisis de sistema logístico.
2. Análisis de inventario.
3. Análisis de almacenaje.
4. Análisis de los pedidos.
5. Análisis del transporte.
6. Análisis de la logística inversa.
7. Elaboración del banco de problemas.
8. Propuesta de Acciones de Mejoras.

Bonilla Bonilla and Martínez Barrera (2020)

1. Trabajos previos de gabinete.
2. Recopilación de la información de la instalación.
3. Evaluación del estado energético actual de la instalación.
4. Determinación del potencial de ahorro de energía.
5. Análisis de factibilidad técnica para la realización de las propuestas de ahorro de energía.
6. Evaluación económica.
7. Selección de las medidas ahorradoras a implementar.
8. Aplicación de acciones correctivas.



Las guías y procedimientos citados anteriormente para la evaluación, análisis, diagnóstico y mejora de procesos tienen aspectos en común ya que abordan: la identificación y clasificación de los procesos, análisis de sus actividades, la creación de equipos de trabajo, etc. Sin embargo, se insiste más en las mejoras estructurales de algunos de los elementos que conforman los procesos que en las mejoras funcionales, en las que existen grandes reservas de eficacia y eficiencia, debido a que dichas mejoras se basan en el análisis de la variabilidad del proceso. Además, muestran qué hacer, pero no el cómo hacerlo, son muy generales y no especifican en todos los casos las herramientas y los métodos a utilizar.

Teniendo en cuenta: las dificultades que presenta la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, el análisis de las diferentes metodologías y procedimientos y las características propias de la empresa, se selecciona el procedimiento elaborado por DrC. Wilfredo Valls Figueroa, y modificado en su totalidad por la MsC. Geidy Salgado Cepero, para la evaluación, análisis y diagnóstico de la efectividad de la gestión de la organización, con el objetivo de realizar la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB donde se realiza la investigación.

2.7. Metodología de Investigación a desarrollar en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.

Paso No.1. Creación del grupo de mejora.

Se creará un grupo para la evaluación y análisis de la eficacia y la eficiencia de la gestión, presidido por la alta gerencia e integrado por representantes de cada proceso de la organización. Este grupo evaluará los posibles indicadores a utilizar, atendiendo a su orientación y naturaleza, y determinará el monto de los costos de calidad y en función de esto establecerá la dirección del programa de mejora.

Paso No.2. Capacitación del grupo de mejora.

Se debe desarrollar un programa concreto y eminentemente práctico en la organización, que abarque todos los niveles (Consejo de Calidad, grupos de mejora, círculos de calidad, etc.), referente a la determinación y gestión de la calidad.

Las temáticas a impartir entre otras deben ser:

- Mejora de la calidad. Modalidades y actividades.
- Mejora de procesos.



5. Evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad.
 - Calidad y productividad. Indicadores de eficacia y eficiencia.

El proceso de capacitación y su programa debe comenzar a nivel estratégico o de la alta gerencia, nivel que requiere la totalidad de las temáticas propuestas y mayor tiempo de capacitación.

A nivel operativo o de proceso, la capacitación debe ser más práctica y concreta, mostrando las herramientas para la mejora de los procesos y describiéndolos para identificar las posibles partidas de costos.

Esta capacitación se realiza con profesores de la universidad del colectivo de Gestión de la Calidad. Es importante tener como referencia las normas ISO 9000, para lograr una clasificación lo más homogénea posible.

Paso No.3. Identificar y clasificar los indicadores fundamentales que gestiona la organización en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Esto se realizará a partir de los indicadores fundamentales establecidos por la empresa para evaluar su gestión, la clasificación de los mismos se realizará de acuerdo a su naturaleza en: eficiencia, eficacia o efectividad; además en función de su alcance en: indicadores de resultado o de proceso, de la siguiente manera:

Esto se realizará en el siguiente formato.

Tabla 2.7.1. Formato para clasificación de indicadores.

Actividades	Indicadores	Eficacia	Eficiencia	Resultado	Proceso

Fuente: elaboración propia.

Paso No.4. Definir la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Se determina sobre la base la relación porcentual de las categorías de los indicadores identificados, del total, definiendo el enfoque prioritario de su gestión hacia la eficacia, eficiencia o efectividad y clasificando la misma en reactivo o proactivo, en dependencia de la proporción de indicadores de proceso y de resultados en la organización.



Tabla 2.7.2. formato para definir la orientación de la gestión en la organización.

Actividades	Indicadores	Eficacia	Eficiencia	Resultado	Proceso
Total					

Fuente: elaboración propia.

Orientación = Naturaleza de los indicadores / Total de indicadores.

Reactiva o proactiva = Alcance de los indicadores / Total de indicadores.

Paso No. 5. Evaluar los resultados de la gestión de la eficacia de la organización en el en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

5.1. Valorar a partir de los indicadores que presentan dificultad la correcta realización del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

A partir de los indicadores técnicos de eficacia utilizados en la organización se realizará una tabla, estableciendo una valoración a partir de los indicadores que presentan dificultad para la correcta realización del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Tabla 2.7.3. indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Actividades.	Indicadores técnicos productivos.	Indicadores con dificultad.
Actividad	Indicador	

Fuente: elaboración propia.

Por la importancia que tienen estos indicadores se debe precisar en la evaluación del nivel de la eficacia al nivel de unidades, procesos claves y de soporte, siempre que la información esté disponible. Debe incorporarse a este análisis la evaluación de la eficacia energética, a través del cumplimiento de los planes de los portadores energéticos.

5.2. Aplicar el Método de expertos (Coeficiente de Kendall) para determinar la prioridad de los indicadores que pueden afectar o que afectan en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Dicho método consiste en la recopilación o recogida de información ponderada de un grupo de expertos. El método unifica el criterio de varios especialistas con conocimiento de la temática, de manera que cada integrante del panel haya ponderado según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio. En la selección del experto se tendrá en cuenta la



experiencia, el nivel de información que pueda aportar y el nivel técnico que tenga. Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el coeficiente Kendall (W).

Los expertos deben ser 7 o más, para lo cual se deben entregar los elementos seleccionados acorde con su nivel de incidencia en la satisfacción de los clientes, para que los expertos los prioricen. Luego hacer un resumen con el resultado de cada uno de los expertos y calcular las expresiones que aparecen en la Tabla.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

$$T = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}$$

Dónde:

m – Número de expertos.

$\sum a_{ij}$ – Suma de las puntuaciones otorgadas por los expertos al ítem i.

K – Número de ítems a valorar.

T – factor de comparación. $\sum \sum a_{ij} / K$

$$\Delta = \sum a_{ij} - T$$

Ítems	Expertos							$\sum a_{ij}$	Δ	Δ^2
	1	2	3	4	5	.	m			
1										
2										
K										

Figura 2.7.1. Método Kendall.

Fuente: elaboración propia.

Para comprobar si existe concordancia entre el panel de especialistas se empleará el Coeficiente de Kendall (W) a partir de la fórmula siguiente:

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{m^2(k^3 - k)} \geq 0,5$$



Si se cumple, hay concordancia y el estudio es válido.

Si $W < 0.5$ se repite el estudio, pero esto no indica que los expertos no sean expertos, solamente que hubo dificultades en la explicación y preparación del método, de haber un número de expertos $m \geq 7$ y el estudio no ser válido, entonces se pueden eliminar los que más variación introducen en el estudio, respetando siempre $m \geq 7$.

Nota: En caso de que algún experto considere que dos o más ítems tienen el mismo nivel de importancia, se otorgará la misma puntuación a estos, pero posteriormente se deberá variar el orden de la ponderación, suprimiendo aquellos que fueron marcados con igual puntuación. Es necesario destacar que para lograr la eficiencia en la aplicación de este método es imprescindible la selección correcta de los expertos. Esta debe ser lo más aleatoria posible y debe asegurarse que los mismos sean capaces de medir las características con gran exactitud, por su capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítico.

Paso No. 6. Análisis causal de las reservas de eficacia en función de los indicadores que afectan o pueden afectar en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Las reservas de eficacia se determinarán a partir de los indicadores más afectados en su cumplimiento, teniendo en cuenta también los procesos más afectados, los de mayor variabilidad (nivel de sigma) y menor rendimiento. Para esto se utiliza el Diagrama Causa-Efecto.

Diagrama Causa- Efecto. Es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el profesor **Kaoru Ishikawa** en Tokio. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos, es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico, su naturaleza gráfica permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema aumentando la posibilidad de identificar las causas principales.

Pasos para su utilización:

- 1) Identificar el problema. Efecto
- 2) Determinación de la primera gran expansión en la cual se sitúan de 4 a 6 eventos causales, seleccionados a partir del método de los expertos utilizando el coeficiente Kendall.



- 3) Determinación de la primera pequeña expansión para buscar las causas de los eventos causales, mediante la tormenta de ideas.
- 4) Determinación de la segunda pequeña expansión que son las sub causas de los eventos causales, mediante la utilización del diagrama de afinidad; si fuera necesario.

Paso No. 7. Determinar los defectos por millón de oportunidades.

A partir de: el número de indicadores, de sus criterios de medida y del número de evaluaciones de la eficacia realizadas, se realizará el cálculo de los defectos por millón (DPMO), utilizando la siguiente expresión.

$$DPMO = p/n \times 1000\ 000$$

Dónde: p= No de indicadores incumplidos o con dificultad de cada proceso, subproceso o actividad, según el criterio de medida.

Dónde: n= Total de indicadores evaluados a cada proceso.

Paso No.8. Determinar el nivel de sigma y de rendimiento de cada actividad o proceso que intervienen en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Esto se realizará partiendo del valor DPMO determinado, entrando en la tabla, se define el nivel de sigma y el rendimiento del proceso.

Tabla 2.7.4. Niveles de desempeño en Sigma.

Rendimiento (%)	Nivel en sigma	DPMO
6,68	0,00	933200
8,455	0,13	915450
10,56	0,25	894400
13,03	0,38	869700
15,87	0,50	841300
19,08	0,63	809200
22,66	0,75	773400
26,595	0,88	734050
30,85	1,00	691500
35,435	1,13	645650
40,13	1,25	598700
45,025	1,38	549750
50	1,50	500000
54,975	1,63	450250
59,87	1,75	401300
64,565	1,88	354350
69,15	2,00	308500
73,405	2,13	265950
77,34	2,25	226600
80,92	2,38	190800
84,13	2,50	158700
86,97	2,63	130300



89,44	2,75	105600
91,545	2,88	84550
93,32	3,00	66800
94,79	3,13	52100
95,99	3,25	40100
96,96	3,38	30400
97,73	3,50	22700
98,32	3,63	16800
98,78	3,75	12200
99,12	3,88	8800
99,38	4,00	6200
99,565	4,13	4350
99,7	4,25	3000
99,795	4,38	2050
99,87	4,50	1300
99,91	4,63	900
99,94	4,75	600
99,96	4,88	400
99,977	5,00	230
99,982	5,13	180
99,987	5,25	130
99,992	5,38	80
99,997	5,50	30
99,99767	5,63	23,35
99,99833	5,75	16,7
99,999	5,88	10,05
99,99966	6,00	3,4

Fuente: Elaboración propia.

Paso No.9. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.

Tabla 2.7.5. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

Indicador	Real 2021
% de satisfacción del cliente externo.	
No de quejas	
Reclamaciones	
% de satisfacción del cliente interno	
Ausentismo	
Fluctuación	

Fuente: elaboración propia.

Fluctuación= (L/Promedio de empleados) x100.

Ausentismo= $(\sum \text{días de ausencia de toda la dotación activa del periodo}) / (\sum \text{días en el periodo})$
x 100.

9.1. Análisis causal de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.



Se utilizará el diagrama causa- efecto para el análisis causal de la insatisfacción de los clientes.

Paso No. 10. Determinación de los costos totales asociados a la calidad.

10.1. Identificación de las diferentes partidas de costo.

Para la identificación de las partidas de costo y su clasificación dentro de los costos totales se seguirá el siguiente algoritmo:

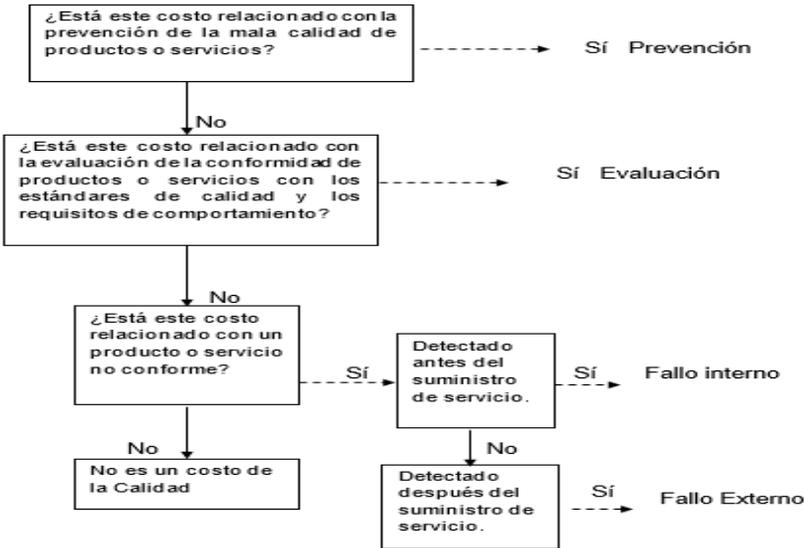


Figura 2.7.2. Algoritmo para la identificación de las partidas de costo

Fuente: elaboración propia.

10.2. Definir los métodos para la determinación de cada partida de costos identificadas.

Hay diversas maneras que permiten a las organizaciones recopilar y medir los costos de calidad, a continuación, se presenta un resumen de los métodos más generalizados.

Hay dos caminos:

- Mediante estimación. Es el enfoque práctico. Requiere sólo un cierto esfuerzo y puede obtener, en pocos días o semanas, suficientes costos relativos a la calidad como para preguntarse: si hay o no una buena oportunidad de reducción de costos dónde está localizada esta oportunidad.
- Mediante ampliación del sistema contable. Este es un enfoque más elaborado. Requiere mucho esfuerzo por parte de varios departamentos, especialmente de Contabilidad y de Calidad. Exige mucho tiempo, siendo necesarios meses e incluso años.

Tabla 2.7.6. Métodos utilizados para la determinación de las partidas de los costos asociados a la calidad.

Partidas de costos de calidad	Estimación	Determinación
Costos de Prevención		



Costo de prevención en operaciones		X
Planificación del Programa de Calidad	X	
Administración de la calidad		X
Salarios Administrativos		X
Promoción	X	
Formación del personal	X	
Costos de Evaluación		
Encuesta.	X	
Comprobación de la precisión de los equipos de medición		X
Materiales y servicios para la Inspección	X	
Control de recepción.	X	
Evaluación de la calidad de los servicios		X
Auditoria de procesos		X
Costo de Fallos Internos		
Pérdidas en compras	X	
Merma por producto	X	
Horas extras trabajadas	X	
Costos de Fallos Externos		
Reclamaciones	X	
Compensaciones	X	
Atención a quejas	X	
Clientes perdidos.	X	

Fuente: Elaboración propia.

Paso No.11. Determinación del Costo Total de Calidad.

Una vez determinadas y cuantificadas las diferentes partidas de costos asociados a la calidad según su naturaleza, se totalizan y se obtiene el **costo total de la calidad**, siendo este la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y su costo óptimo.

- El cálculo se hace de la siguiente manera:

$$CTQ = CP + CE + CF$$



Interno



externo

- **Leyenda:**

- . CP: Costo de prevención
- . CE: Costo de evaluación
- . CF: Costo de fallo
- . CTQ: Costo total de calidad



Paso No. 12. Determinación de ratios de los costos asociados a la calidad.

La determinación de los ratios relacionados con los costos de calidad se calcula de la siguiente manera:

- 1- CP/CTQ (porcentaje que representa los CP de los CTQ)
- 2- CE/CTQ (porcentaje que representa los CE de los CTQ)
- 3- CF/CTQ (porcentaje que representa los CF de los CTQ)
- 4- CTQ/VT (porcentaje que representa el CTQ del total de ventas del período evaluado)
- 5- CTQ/CTP (porcentaje que representa los CTQ del costo total de producción en el período)

Paso No. 13. Determinación de las partidas de costos que deben ser priorizados en el programa de mejora.

La mejora real de la calidad depende de las acciones dentro del sistema básico de medida de la calidad y de acciones correctoras, puestas de relieve por el uso de los costos de la calidad como herramienta de apoyo importante. Los usos concretos de los costos de calidad, por tanto, se tienen que relacionar con áreas concretas de medidas de la calidad a mejorar.

Normalmente hay un intervalo de tiempo entre los datos básicos de medida de la calidad y los datos del costo de calidad. Los datos de la medida de la calidad son siempre actuales (por lo general, diariamente) mientras que los datos del costo de la calidad se acumulan "a posteriori", al igual que la mayoría de los informes contables de costos.

Es importante entonces, entender que los costos de calidad se utilizan en apoyo de la mejora ("a priori) y para verificar su logro ("a posteriori") pero la mejora real se origina como consecuencia de usar los datos de la medida de la calidad actual en búsqueda de la causa y la acción correcta.

La mejora real de la calidad comienza en la preparación de una distribución de frecuencias acumuladas, se puede indicar por medio de un sencillo gráfico de barras usando los totales para cada tipo de defecto, permitiendo la determinación de las actividades y procesos a priorizar dentro de la institución.

La reorganización de estos datos con arreglo al principio de Pareto (puesto en orden descendente de importancia mostrará que solo unos pocos de los muchos tipos que intervienen son los responsables de los resultados no deseados. Se identifican estos "pocos vitales" para su investigación y análisis. Una acción correctora concentrada en ellos tendrá el mayor impacto sobre la mejora a la calidad.



Diagrama de Pareto. Es una herramienta del control de la calidad que determina la prioridad del programa de mejora, a partir del efecto económico de un grupo de eventos. Este diagrama cuenta con dos ejes verticales y uno horizontal, en los cuales se coloca: el efecto económico, el porcentaje absoluto y acumulado del efecto de cada evento y los eventos que se analizan, respectivamente. Esta herramienta fija la regla 20 por 80.

Paso No.14. Análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.

Se utilizará el diagrama causa- efecto para el análisis causal de los indicadores más afectados.

Paso No .15. Propuesta de mejora.

La propuesta de mejora se realizará sobre la base de los procesos más afectados, de los indicadores incumplidos, teniendo en cuenta los resultados del análisis causal y debe incluir el rediseño del proceso y del sistema de indicadores de la organización, si se considera pertinente.

Conclusiones parciales.

- La Empresa Central Termoeléctrica Antonio Guiteras cuenta con una Dirección General al que se le subordinan tres Direcciones de Regulación y Control y 6 Unidades Empresariales de Base.
- La entidad cuenta con 352 trabajadores, y se dividen en cuadros, técnicos, administrativos, operarios, servicios; de los cuales mujeres son 100 y hombres 252.
- Se analizaron varias metodologías para la evaluación, análisis y diagnóstico de los procesos, ya utilizadas por diferentes autores cubanos y foráneos, con el objetivo de valorar la factibilidad en la aplicación de las mismas en las condiciones reales del objeto de estudio práctico seleccionado.
- A partir del análisis de las diferentes metodologías y procedimientos y las características propias de la empresa, para realizar la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB donde se realiza la investigación se selecciona el procedimiento elaborado por DrC. Wilfredo Valls Figueroa, y modificado por la MsC. Geidy Salgado Cepero, debido a que es el que mejor se ajusta. Este cuenta con 15 pasos.



Capítulo III. Resultados de la aplicación del procedimiento para la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”.

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en la aplicación del procedimiento para la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica térmica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras”, en todos sus pasos, con las herramientas utilizadas y los comentarios analíticos realizados.

3.1. Organización para la mejora.

La organización objeto de estudio trabaja en la implementación de un sistema de gestión de la calidad conforme a la norma NC ISO 9001:2015, por lo tanto, la misma tiene estructurada la organización para la mejora. Dicha estructura es la siguiente:

Un Consejo de Producción a nivel de empresa, el cual lo integran 21 personas y se estructura de la siguiente forma:

- 8 Directores: el director general y los 7 directores de las UEB.
- 6 Jefes: 1 jefe de Planta, 4 jefes de taller y 1 jefe de equipo de mantenimiento.
- 7 Especialistas: 4 especialistas A, 2 especialistas B y 1 especialista para la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente.

3.2. Resultados del proceso de capacitación.

El proceso de capacitación se inicia en el año 2014, mediante un servicio de consultoría que se contrata al Colectivo de Calidad de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas, mediante el mismo se imparte la capacitación a la alta gerencia y a los trabajadores de la empresa, las temáticas abordadas fueron: gestión de la calidad y sus principios; mejora de procesos; evaluación, análisis y diagnóstico de la calidad; calidad y productividad; indicadores de eficacia y eficiencia; mejora de la calidad, modalidades y actividades y sistema de gestión de la calidad a partir de las normas ISO 9000 y 9001.



3.3. Resultados de la clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la organización de acuerdo a su naturaleza y alcance, en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

La UEB de Producción “Antonio Guiteras” gestiona prioritariamente 15 indicadores, los cuales se clasifican de la siguiente forma, atendiendo a su naturaleza y alcance, según se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Clasificación de los indicadores fundamentales que gestiona la UEB de Producción “Antonio Guiteras” en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Actividad	Indicador	Eficacia	Eficiencia	Resultado	Proceso
Recepción y medición del combustible.	Combustible proveniente del CUPET.	x			x
Preparación del combustible.	Combustión.	x			x
Recepción del agua y tratamiento.	Agua con los requisitos necesarios para producir vapor.	x			x
Combustión y producción de vapor.	Vapor con alta presión y temperatura.	x			x
Condensación del vapor después de realizar trabajo en la turbina y reposición de las pérdidas de agua.	Vapor condensado.	x			x
Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión (intervienen	Agua con mayor entalpía.	x			x



calentadores de baja presión).					
Desareación del agua de condensado.	Agua sin gases disueltos.	x			x
Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión (intervienen calentadores de alta presión y además hay una entrada de agua desmineralizada).	Agua con mayor entalpía.	x			x
Transformación de energía cinética del vapor en energía mecánica de rotación en la turbina.	Energía mecánica.	x			x
Transformación de energía mecánica de rotación en la turbina en energía eléctrica en el generador.	Energía eléctrica.	x			x
Transformación de energía eléctrica de 24 Kv a 220Kv para su entrega al SEN.	Energía eléctrica con mayor voltaje.	x			x
Gestión de la generación de energía eléctrica térmica.	Factor de Potencia Disponible del plan reajustado mensual.	x			x



	Insumo del plan reajustado mensual.	x			x
	Consumo Específico Bruto del plan reajustado mensual.	x			x
	Satisfacción del cliente interno y externo.	x		x	
Total de actividades: 12.	Total de indicadores: 15.	15	-	1	14

Fuente: elaboración propia.

De los 15 indicadores existen 11 que son técnicamente-productivos; en este caso están los indicadores: combustible proveniente del CUPET, combustión, agua con los requisitos necesarios para producir vapor, vapor con alta presión y temperatura, vapor condensado, agua con mayor entalpía (tanto en calentadores de baja o alta presión), agua sin gases disueltos, energía mecánica, energía eléctrica, energía eléctrica con mayor voltaje. Todos los indicadores se clasifican como de eficacia, por su naturaleza, y según su orientación 1 es de resultado y los otros 14 son de proceso.

3.4. Resultados del análisis de la orientación de la gestión de la organización en función de la relación porcentual de los indicadores fundamentales que se gestionan en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

De un total de 15 indicadores fundamentales que gestiona la organización en el proceso: los 15 son de eficacia, o sea el 100 % de los mismos, por lo que el objetivo fundamental de su sistema de gestión de la calidad es el logro de la eficacia del proceso principal. Esto demuestra que los indicadores fundamentales que gestiona la organización se alinean con los objetivos estratégicos planteados, por lo que existe una total correspondencia entre los procesos estratégicos y los operativos o claves.

Por otra parte, el 93 % de los indicadores fundamentales gestionados por la organización son de proceso, lo que demuestra que la gestión es proactiva, lo que no se contradice con el



enfoque de proceso y sistémico que caracteriza a la gestión de la calidad; por lo que me permite tomar acciones correctivas, además de detectar y corregir las fallas.

3.5. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

3.5.1. Resultados de la evaluación de la gestión de la eficacia de la organización en función del cumplimiento de los indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

A partir de los indicadores técnicos de eficacia utilizados en la organización se realizará una tabla, estableciendo una valoración a partir de los indicadores que presentan dificultad para la correcta realización del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Se decide no poner valores numéricos en la tabla porque estos datos son confidenciales para la empresa, por lo que a través de la entrevista individual a varios directivos y trabajadores se analizan cuales pueden presentar dificultad para el proceso objeto de estudio.

Tabla 3.2. Principales indicadores técnicos productivos del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Actividades.	Indicadores técnicos productivos.	Indicadores
Recepción y medición del combustible.	Combustible proveniente del CUPET.	x
Preparación del combustible.	Combustión.	x
Recepción del agua y tratamiento.	Agua con los requisitos necesarios para producir vapor.	x
Combustión y producción de vapor.	Vapor con alta presión y temperatura.	x
Condensación del vapor después de realizar trabajo en la turbina y reposición de las pérdidas de agua.	Vapor condensado.	x



Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión (intervienen calentadores de baja presión).	Agua con mayor entalpía.	
Desareación del agua de condensado.	Agua sin gases disueltos.	x
Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión (intervienen calentadores de alta presión y además hay una entrada de agua desmineralizada).	Agua con mayor entalpía.	
Transformación de energía cinética del vapor en energía mecánica de rotación en la turbina.	Energía mecánica.	
Transformación de energía mecánica de rotación en la turbina en energía eléctrica en el generador.	Energía eléctrica.	
Transformación de energía eléctrica de 24 Kv a 220Kv para su entrega al SEN.	Energía eléctrica con mayor voltaje.	

Fuente: elaboración propia.

Los indicadores que pueden presentar dificultad y que por tanto pueden sacar al proceso de control son: el combustible, combustión, el agua con los requisitos necesarios para producir vapor, el vapor con alta presión y temperatura, agua sin gases disueltos y el vapor condensado.

Los indicadores agua con mayor entalpía tanto en calentadores a baja y alta presión pueden estar fuera del proceso que no hace que este pare, sino que disminuya su eficiencia.



Los indicadores que pertenecen a los procesos de transformación son consecuencia de los demás indicadores y sus subprocesos, por lo que para que estos sucedan los anteriores tienen que cumplirse lo mejor posible.

3.5.2. Resultados de la aplicación del Método de expertos (Coeficiente de Kendall) para determinar la prioridad de los indicadores que pueden afectar o que afectan en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

La realización de este método fue posible gracias a 7 expertos que conocían el Ciclo agua-vapor del bloque de 330Mw, del tipo regenerativo con recalentamiento intermedio del vapor.

Este ciclo consiste en que el vapor producido se le elimina la humedad cuando sale del domo vapor saturado, el cual se sobrecalienta en los sobrecalentadores. El vapor sale del generador sobrecalentado (540°C y 166,8bar), por medio de líneas dobles que se mezclan y se separan antes de entrar a la turbina donde realiza trabajo en el cilindro de alta presión (CAP), después retorna al generador de vapor para aumentar su temperatura hasta los parámetros nominales nuevamente, de esta línea se toma vapor para la estación reductora, (de donde se toma vapor el sellaje de la Turbina, Calentamiento del combustible, Eyectores) después de recalentarse entra al cilindro de media, al salir de este entra el cilindro de baja de la turbina, después de salir de la turbina este vapor es condensado con agua de mar en un intercambiador de calor de superficie, se acumula en el pozo caliente donde es succionado por las bombas de condensado, se hace pasar por los calentadores de baja presión para elevar su temperatura antes de entrar al tanque de alimentar (Deareador) de donde es succionado y expulsado por las bombas de alimentar, enviado nuevamente al generador de vapor, después de aumentar su temperatura en los calentadores de alta presión. En el generador de vapor el agua de alimentar se calienta en los economizadores hasta un 75% de la temperatura de saturación del domo a expensas de la temperatura de los gases de salida del eje convectivo.

El coeficiente de concordancia Kendall obtenido fue $w = 0,95$; por lo tanto, el estudio es válido.

Los indicadores que pertenecen a los procesos de transformación, como se explica anteriormente, son consecuencia de los demás indicadores y sus subprocesos, por lo que no se les incluye en la aplicación del método. Por tanto, los indicadores que pueden presentar dificultad mayormente y que pueden sacar al proceso de control son el combustible, el agua con los requisitos necesarios para producir vapor, el vapor con alta presión y temperatura y el vapor condensado.



Indicadores	Expertos							\sum Ai	Δ	Δ^2	Decisión	
	1	2	3	4	5	6	7					
Combustible proveniente del CUPET	1	1	2	1	2	2	1	10	-21	441	*	
Combustión	5	5	6	5	5	6	5	37	6	36		
Agua con los requisitos necesarios para producir vapor	2	2	1	1	1	1	2	10	-21	441	*	
Vapor con alta presión y temperatura	3	3	4	3	4	3	4	24	-7	49	*	
Vapor condensado	4	4	3	4	3	4	3	25	-6	36	*	
Agua con mayor entalpía	6	5	5	6	6	5	6	39	8	64		
Agua sin gases disueltos	8	7	8	8	8	7	8	54	23	529		
Agua con mayor entalpía	7	8	7	6	7	8	7	50	19	361		
								249	T 31	1957		
								kendall	12	1957	23484	0.95
									49	512-8	24696	
									M	504		

Figura 3.1. Aplicación del Método Kendall.

Fuente: elaboración propia.

3.6. Resultado del análisis causal de las reservas de eficacia en función de los indicadores que afectan o pueden afectar en gran medida el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

El análisis causal se realiza a través del diagrama de Ishikawa y para ello se seleccionan 7 expertos a nivel de empresa. Los resultados obtenidos fueron que para el proceso de generación de energía eléctrica térmica se obtienen 4 eventos causales: combustible proveniente del CUPET, agua con los requisitos necesarios para producir vapor, el vapor con alta presión y temperatura y el vapor condensado. Estos fueron los mismos que anteriormente presentan dificultad y fue además comprobado en la aplicación del Método Kendall.

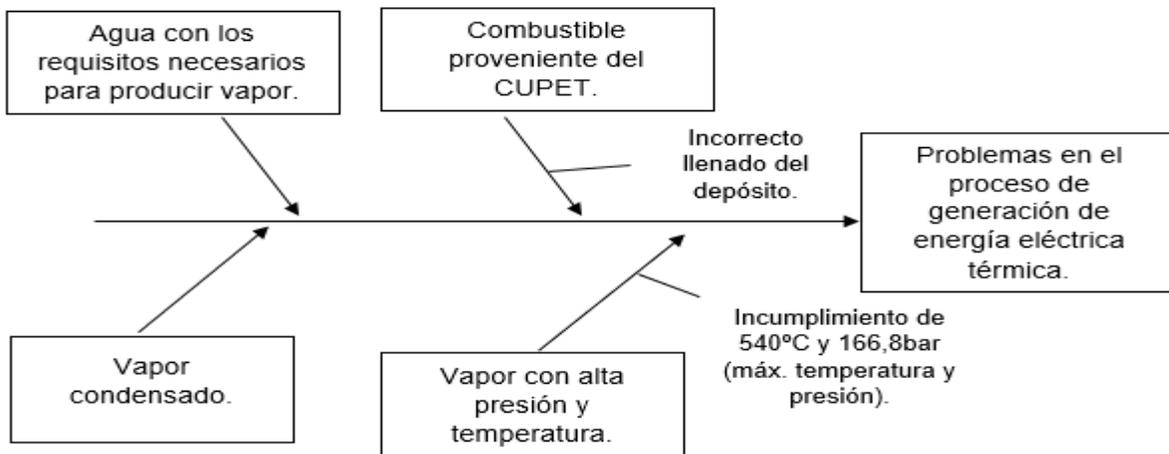




Figura 3.1. Diagrama causa-efecto del proceso de generación de energía eléctrica térmica.

Fuente: elaboración propia.

3.7. Y 3.8. Resultados de la determinación del DPMO, el nivel de sigma y el rendimiento de cada actividad o proceso que intervienen en el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

El objetivo de este epígrafe es realizar un análisis del rendimiento de los procesos de la organización a partir del cálculo de los DPMO en función de los indicadores de proceso establecido por el sistema de gestión de la calidad; comparando el rendimiento de los procesos durante el año con la evaluación total de la eficacia establecida o determinada por el sistema.

$$P= 4$$

$$N= 11$$

$$DPMO= 354\ 350.$$

$$\sigma= 1,88.$$

$$\text{Rendimiento}= 64, 565\%.$$

El rendimiento del proceso indica que el mismo trabaja al 64,565 %, o sea existe otro 35,435% de reservas de eficacia, las cuales podrán ser reducidas en la medida de que se minimice la variabilidad del proceso. La empresa debe analizar las causas que provocan la variabilidad del proceso, fundamentalmente en las unidades y en los diferentes subprocesos y actividades, a través de un sistema de indicadores de proceso que permita detectar y gestionar las reservas de eficacia existentes a nivel de actividades y de sub procesos.

Los resultados de este análisis demuestran la necesidad que tiene la empresa de perfeccionar su sistema de indicadores y de evaluación, para realizar una valoración efectiva de la eficacia de los procesos y detectar las reservas productivas existentes en los mismos.

3.9. Resultados de la evaluación del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.

Tabla 3.3. Evaluación de los resultados del nivel de satisfacción.

Indicador	Real 2021
% de satisfacción del cliente externo.	87.5
No de quejas	-
Reclamaciones	-
% de satisfacción del cliente interno	10,9



Ausentismo	3.37
Fluctuación	3.66

Fuente: elaboración propia.

El nivel de satisfacción de los clientes es un indicador básico de eficiencia y su correcta gestión constituye uno de los objetivos y requisitos fundamentales de un sistema de gestión de la calidad. En la organización se mide, trimestralmente, el nivel de satisfacción de cliente interno y externo como indicador propio para cada proceso.

En el caso del cliente externo se realiza una encuesta con un valor de 40 puntos en la cual se obtuvo en el último trimestre del 2021, unos 35 puntos. Se pierden puntos en los siguientes criterios a evaluar:

- La información diaria que brinda la dirección de la UEB de Producción “Antonio Guiteras” mediante correo sobre las coberturas de portadores energéticos, agua y productos químicos es oportuna, completa y precisa.
- Se baja carga después del pico y sube carga antes del pico o en las madrugadas en los rangos acordados según situación técnica del bloque y cumpliendo los parámetros establecidos por el SEN.
- Se cumplen los plazos establecidos para mantenimiento o recuperación de equipos principales.

Nuestro cliente tiene tres expectativas insatisfechas que son la regulación de frecuencia, mínimo técnico de la unidad y alcanzar los 280 Mw de potencia.

Como sugerencia para mejorar el servicio en un futuro se propone tomar acciones a desarrollar en los mantenimientos para cumplir entonces con las expectativas insatisfechas.

En cuanto al cliente interno, el equipo de Auditores Internos del SGC elaboró y aplicó una encuesta, donde se evaluó fundamentalmente las condiciones laborales, aspectos vinculados con las relaciones interpersonales, comunicación, liderazgo, desarrollo profesional y organización del trabajo. Se dejaron preguntas abiertas para conocer el criterio de los trabajadores sobre cómo aumentar los niveles de satisfacción.

En la encuesta participaron 93 trabajadores de cada una de las áreas, lo que representó el 80% de la realidad de la situación que representa la organización en relación a los elementos encuestados, con un nivel de confiabilidad de 0,91.



De acuerdo al resultado de esta encuesta las mayores dificultades en la satisfacción se relacionan con la fluctuación de personal y las condiciones laborales, con lo que el 89,1% mostró dificultades. Los aspectos valorados con mayor positividad son:

- Apoyo de los jefes cuando los trabajadores se encuentran con dificultades o problemas.
- La comunicación dentro de los grupos de trabajo.
- La información necesaria para la realización de los trabajos.

Con respecto al índice de ausentismo y fluctuación a pesar de que son bajos, este último representa significativos problemas para la entidad, y más cuando son los directivos los que se van de la empresa y muchas veces sin hacer debidamente la entrega de cargo. Mas, sin embargo, el primer índice no trae grandes afectaciones.

3.9.1. Resultados del análisis causal de los resultados del nivel de satisfacción de los clientes (externos e internos) y de otros indicadores relacionados con los mismos.

Se decide realizar un diagrama causa-efecto para analizar los diferentes niveles de satisfacción de los clientes tanto internos como externos al ser indicadores de eficacia y de resultado del proceso principal objeto de estudio.

Resultado diagrama causa efecto para insatisfacción del cliente externo. Se definen 3 posibles eventos causales: el incumplimiento de la regulación de frecuencia, del mínimo técnico de la unidad y no se alcanza los 280 o 317 Mw de potencia disponible; a lo que se le subordinan las siguientes subcausas: no se baja carga después del pico y sube antes del pico o en las madrugadas, constantes averías pues ya la central lleva una reparación capital, y no se cumple con los plazos establecidos para mantenimiento por el faltante de piezas de repuesto. En el anexo 2, se muestra el diagrama elaborado.

Resultado diagrama causa efecto para insatisfacción del cliente interno. Se definen 2 posibles eventos causales: fluctuación del personal y condiciones laborales; a lo que se le subordinan las siguientes subcausas: bajos salarios con respecto a la responsabilidad que conlleva su puesto de trabajo, mala retribución económica, no hay beneficios sociales, condiciones físicas, el ruido, la iluminación, ventilación, temperatura y espacio. En el anexo 3 se muestra el diagrama elaborado.



3.10. Resultados de la determinación de los costos totales asociados a la calidad en el año 2021.

3.10.1. Resultados de la identificación de las partidas de costos asociados a la calidad.

Para identificar las partidas de costos se siguió el algoritmo que se muestra en el capítulo II, donde se agruparon los costos en cuatro categorías como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.4. Partidas de costos asociados a la calidad.

Costos asociados a la calidad	Cierre 2021
Costos de prevención	19 401 181
Materiales de mantenimiento (excepto constructivas)	12 381 300
Salario de los administrativos	106 581
Publicidad y promoción	120 000
Servicios de seguridad y protección	4 000 000
Capacitación	75 000
Equipos de protección personal	1 188 000
Protección contra incendios	400 000
Servicios de gestión de la calidad	153 300
Costos de evaluación	126 600
Control de medio ambiente	120 000
Normalización y metrología	6 600
Costos por fallos internos	1 229 050 000
Servicios de mantenimientos (otras preparaciones)	89 165 600
Variaciones del costo del combustible	
Cuentas y efectos por pagar	687 154 000
Costos por fallos externos	500 045 400



Cuentas y efectos por cobrar	500 045 400
Sub. Total costos por fallos	1 729 095 400
Total de costos de la calidad	1 748 623 181

Fuente: elaboración propia.

3.10.2. Resultados de la definición de los métodos para la determinación de cada partida de costos identificada.

Para medir los costos asociados a la calidad en cada una de las partidas fueron determinadas utilizando: el método directo de identificación del sistema contable y mediante la estimación.

Por determinación. Directa a partir del Balance Económico del año 2021 se determinan las partidas de: materiales de mantenimiento (excepto constructivos), publicidad y promoción, servicios de seguridad y protección, capacitación, equipos de protección personal, protección contra incendios, servicios de gestión de la calidad, control del medio ambiente, normalización y metrología, servicios de mantenimiento (otras reparaciones), variaciones, cuentas y efectos por pagar y cobrar respectivamente.

Mediante la estimación se determinan la siguiente partida de costo:

La partida salario de administrativos fue la única hallada por estimación ya que no se pudo tomar del Balance Económico, esta se calculó con el salario básico de los 10 directivos de la empresa, estos salarios se suman y se multiplican por 11(meses trabajados) y el resultado se suma con la multiplicación del mismo resultado ya hallado por 0,0909; lo que se hace por ser el dinero que se destina por el mes de vacaciones. El monto es de 1 083 581.

Tabla 3.5. Salario de los administrativos.

Salario	Administrativo
10 500	Director General.
10 150	Director Técnico.
9 800	Director UEB de producción Director Economía, Recursos Humanos, Aseguramiento, Mantenimiento.
9 450	Director UEB Mantenimiento Constructivo, Seguridad y Protección.



Fuente: elaboración propia.

3.11. Resultados de la determinación del Costo Total de Calidad.

El costo total es la suma de todos los costos, es decir el total del costo de prevención, más el total de los costos de evaluación más los costos de fallos externos e internos, alcanzando un valor ascendente a \$ 1 748 623 181.

$$CTC = Cp + Ce + Cfi + Cfe$$

$$CTC = 19\,401\,181 + 126\,600 + 1\,229\,050\,000 + 500\,045\,400$$

$$CTC = \$ 1\,748\,623\,181.$$

Los costos de conformidad ascienden a un valor de: \$ 19 527 781, o sea la empresa invierte en la calidad de conformidad casi \$ 20 000 000, lo que representa el 1.12 % del costo total de la calidad. Los costos de no conformidad ascienden a \$ 1 729 095 400, lo que representa el 98.88 % del costo total de la calidad.

3.12. Resultados de la determinación de ratios de los costos asociados a la calidad.

Los ratios de los costos asociados a la calidad permiten comprender la composición específica de dichos costos, determinar las estrategias para la mejora y analizar su influencia dentro de los indicadores básicos de eficiencia de la empresa como lo son: las ventas, la producción mercantil y el costo total de producción.

La producción mercantil del proceso de generación de energía eléctrica térmica en el 2021 fue de 2 092 039.7 MP y el costo total de la producción ascendió a 2 092 027.7 MP.

La venta total en el 2021 fue de 2 091 973.3 MP. En la tabla 3.3 se muestra la composición de los costos asociados a la calidad, así como ratios que permiten evaluar su influencia en la eficiencia global de la organización.

Tabla 3.6. Análisis de las ratios de los costos asociado a la calidad en el 2021.

Partidas de costos y ratios.	Monto	%
Costos de prevención.	19 401 181	1.11
Costos de evaluación.	126 600	0.01
Costos de fallos interno.	1 229 050 000	70.29



Costos de fallos externos.	500 045 400	28.59
Costos totales de la calidad.	1 748 623 181	100
CTQ / Ventas totales.	1 748 623 181/ 2 091 973 300	83.59
CTQ / C.T.Producción.	1 748 623 181/ 2 092 027 700	83.59

Fuente: Elaboración propia.

Los costos de prevención representan el 1.11 % de los costos total de calidad, los de evaluación representan el 0.01%, los de fallos internos representan el 70.29 % y externos representan el 28.59 % y los costos por fallos, que son los mayoritarios con un 98.88 %. Por otra parte, los costos totales de calidad representan el 83.59 % de las ventas totales en el 2021 y el 83.59 % de los costos totales de producción.

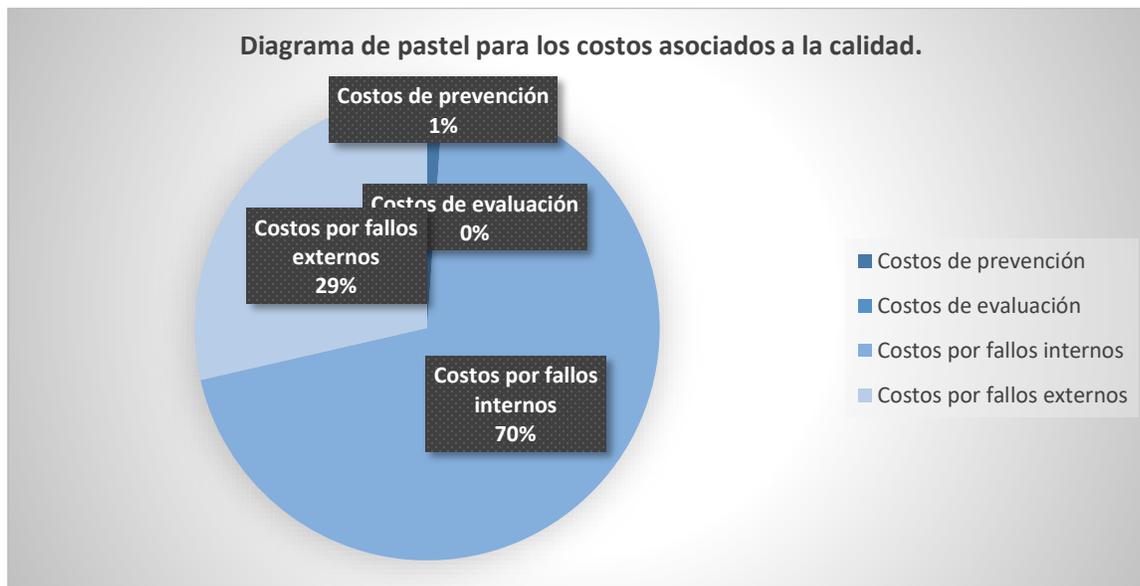


Figura 3.2. Diagrama de pastel para los costos asociados a la calidad.

Fuente: elaboración propia.

Si la empresa logrará reducir un 83.59 % de sus costos por fallos, reduciría en un 83.59 % su costo total de producción y alcanzaría un incremento de sus utilidades en igual cuantía; o sea, ahorraría \$ 3 687 150 que se pierden por ineficacia de los procesos y constituyen una reserva de eficiencia latente. Esto demuestra la relación directa entre la eficacia y la eficiencia.



3.13. Resultados de la determinación de las partidas de costos que deben ser priorizadas en el programa de mejora, al cierre del 2021.

Par definir la prioridad de la mejora se analiza el monto de las diferentes partidas de costo mediante un análisis del diagrama de Pareto y posteriormente se asocian las mismas a los procesos y unidades de la empresa.

Tabla 3.7. Resultados del análisis del diagrama de Pareto.

Partidas	Monto	%	Monto acumulado	Acumulado %
Cuentas y efectos por pagar.	687 154 000	39.3	687 154 000	39.3
Cuentas y efectos por cobrar.	500 045 400	28.6	1 187 199 400	67.9
Variaciones del costo del combustible.	452 730 400	25.9	1 639 929 800	93.8
Servicios de mantenimientos (otras reparaciones)	89 165 600	5.1	1 729 095 400	98.9
Materiales de mantenimiento (excepto constructivos).	12 381 300	0.7	1 741 476 700	99.6
Servicios de Seguridad y Protección.	4 000 000	0.22	1 745 476 700	99.82
Equipos de protección personal.	1 188 000	0.06	1 746 664 700	99.88
Salarios de los administrativos.	1 083 581	0.05	1 747 748 281	99.93
Protección contra incendios.	400 000	0.02	1 748 148 281	99.95



Servicios de gestión de la calidad.	153 300	0.01	1 748 301 581	99.96
Publicidad y promoción.	120 000	0.01	1 748 421 581	99.97
Control del medio ambiente.	120 000	0.01	1 748 541 581	99.98
Capacitación.	75 000	0.01	1 748 616 581	99.99
Normalización y metrología.	6 600	0.01	1 748 623 181	100
Total	1 748 623 181	100	1 748 623 181	

Fuente: Elaboración propia

Las partidas que constituyen la prioridad del programa de mejora son: cuentas y efectos por cobrar y cuentas y efectos por pagar; los cuales representan el 67.9 % de los costos asociados a la calidad. Estos costos se asocian a las actividades de recepción y medición del combustible, y a la recepción de agua y tratamiento, perteneciente al proceso de generación de energía eléctrica térmica. Estas dos partidas representan el 39.3 y 28.6 % del total de costos asociados a la calidad, respectivamente.

A partir de los resultados que se muestran en la tabla 3.7., la empresa debe analizar prioritariamente los costos y las actividades vinculadas con las partidas cuentas y efectos por pagar y cobrar, ya que son los que ocasionan las mayores pérdidas por concepto de costos asociado a la calidad, por un monto de \$ 1 187 199 400.

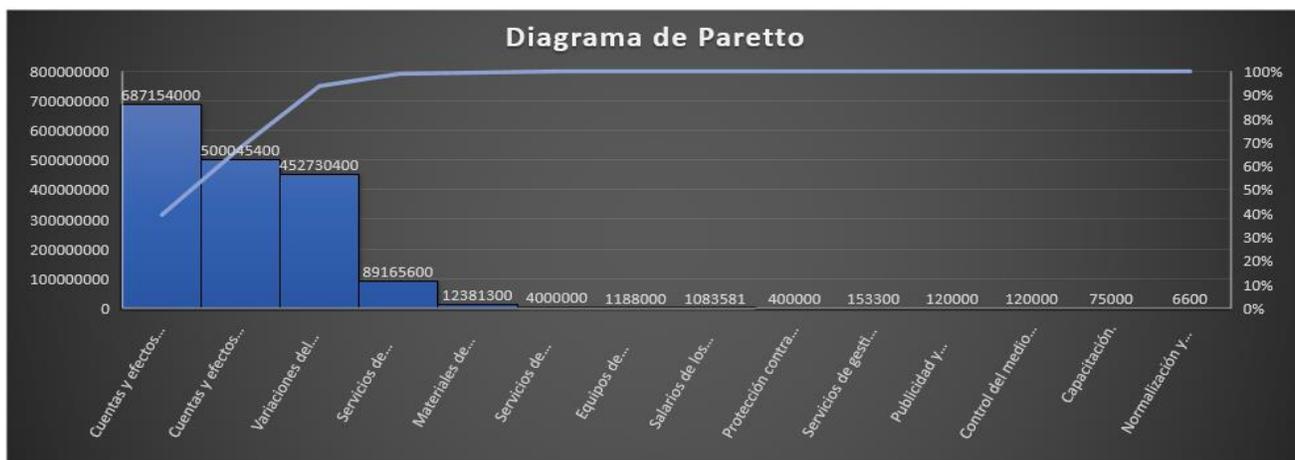




Figura 3.3. Diagrama de Pareto.

Fuente: elaboración propia.

3.14. Resultados del análisis causal de las reservas de eficiencia detectadas evaluadas a través de los costos de calidad.

Para el análisis causal de los indicadores más afectados se emplea el diagrama causa – efecto, para la confección del mismo se utilizan 7 expertos de la organización, con más de 10 años de experiencia.

El análisis se centra en las partidas afectadas ya antes mencionadas, los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Resultado diagrama causa-efecto de las cuentas y efectos por pagar. Se realiza una tormenta de ideas con 7 expertos seleccionados, en la cual se definen 2 posibles eventos causales: las cuentas fuera de la UNE y las cuentas dentro de la UNE; a lo que se le subordinan las siguientes subcausas: pago del combustible tecnológico proveniente del CUPET y cuentas correspondientes a entidades de la UNE. En el anexo 4 se muestra el diagrama elaborado.

Con relación a las cuentas y efectos por cobrar se realiza un análisis similar, por lo que se obtiene como eventos causales 2 también, estos son: cuentas fuera y dentro de la UNE. Las subcausas son ventas de piezas y otros productos de los Grupos Electrógenos de Fuel, la facturación de gastos del mes y la venta de agua desmineralizada. En el anexo 5 se muestra el diagrama elaborado.

Además, se realizará un causa-efecto para la partida de variaciones del costo del combustible porque el autor de la tesis decide analizar esta por representar un significativo monto de los costos económicos asociados a la calidad en la entidad. Se obtienen como eventos causales 4, estos son: variación del valor calórico, variación del precio promedio, la disminución del consumo específico bruto y el aumento de la generación. Las subcausas son el incremento de la demanda, las roturas en el transformador y otras piezas, y que en ocasiones no se puede bajar la carga o intensidad de la corriente. En el anexo 6 se muestra el diagrama elaborado.

3.15. Propuesta de medida para implementar la mejora de la eficacia y eficiencia.

Con el objetivo de resolver las deficiencias de los indicadores técnico-productivos afectados se debe:

- Eliminar los principales sobreconsumos de combustible del bloque.



5. Bajar la presión de vapor de admisión de la turbina (a 134 bar): a través de la reparación de las válvulas de seguridad del domo y de la zona de recalentadores de alta presión en la caldera.
 - Lograr que el vacío no esté por encima de la normativa (100 mbar).
 - Cumplir con la lista de chequeo del sistema de vacío en los mantenimientos planificados o salidas por oportunidad que incluye: cilindro de baja presión, calentadores de alta presión 6 y 7, precalentadores de aire, drenaje de arranque ACO, eyectores, nivel del condensador, transformador de vapor, calentadores de baja presión, bombas de condensado, vapor de sellaje, drenajes de turbina, agua de circulación y tanques ACO.
 - Cumplir con la temperatura normativa para la carga real promedio que incluye el agua de alimentar la caldera.
 - Reparar el calentador de alta presión No. 6 con tabigues nuevos y con la reparación o sellaje de las turbinas en el calentador.

Para resolver la insatisfacción del cliente externo se deben cumplir con las siguientes expectativas:

Cumplimiento de llevar la frecuencia del sistema: para esto es necesario solucionar las condiciones técnico-operativas en las bombas de alimentación con suministros nuevos para estos equipos que entran por importación, en las bombas de condensado con suministros que hay en la planta, en los ventiladores de trio forzado.

Cumplimiento del mínimo técnico de la Central Termoeléctrica (CTE) a 200 Mw: para esto se debe mantener cargas superiores a los 200 Mw en correspondencia con el Despacho Nacional de Carga (DNC) ya que por debajo de los 200 Mw se pone en riesgo la disponibilidad de la central hasta tanto no se mejoren las condiciones técnico-operativo en las bombas de alimentación.

Alcanzar la potencia nominal (280 o 317 Mw): para esto la unidad debe realizar el mantenimiento capital en el próximo año donde se ejecuten las siguientes acciones fundamentales: mantenimiento capital en caldera que incluye limpieza de la misma y cambio de un por ciento de la superficie de intercambio de calor; mantenimiento capital en turbina y generador con sustitución de todo el esquema de 6 kv; mantenimiento capital de los equipos auxiliares que incluye sustitución del filtro de molusco, limpieza de condensador, etc.; limpieza química de caldera, y cambio de válvulas y accesorios en los diferentes sistemas de la unidad.



Para resolver la insatisfacción del cliente interno se debe:

Fomentar el trabajo en equipos.

Mejorar la comunicación, los matutinos para mantener actualizados a los colectivos laborales.

Estimular a quien se lo merece.

Lograr mayor comunicación entre los jefes y los subordinados en especial el Director General.

Realizar actividades que acerquen a los trabajadores a las diferentes áreas.

El dinero que se gasta en el pago a las cooperativas debe gastarse en equipamiento para la estabilidad del bloque.

Para resolver las deficiencias de las partidas afectadas se debe:

Disminuir el factor de averías y las horas de interrupción de la unidad para ello se debe cumplir en primer lugar los mantenimientos planificados en el Plan Técnico Económico y Planes Operativos ya que las averías por salideros en caldera son las que más incrementan los costos.

Gestionar el control preventivo en equipos auxiliares tanto de caldera como de turbina, análisis vibracional y análisis con la cámara térmica.

Las cuentas por cobrar no son significativas en la empresa sin embargo en este aspecto la acción a realizar es en las cuentas por pagar donde se debe lograr una mayor gestión de pago y conciliación con los proveedores.

Lograr una mayor eficiencia energética eliminando todas las causas de sobreconsumo de la central.

Lograr un incremento en la carga promedio que conlleva a una disminución del consumo específico bruto de combustible.



CONCLUSIONES

1. Se realizó una revisión bibliográfica que fundamenta el estado del arte y de la práctica.
2. Se caracterizó la empresa en cuanto a su estructura organizativa, misión, visión y sus clientes. La composición de su fuerza laboral, los suministradores y el proceso principal de la organización.
3. Se aplicó un procedimiento para la evaluación, el análisis y el diagnóstico del proceso de generación de energía eléctrica en la UEB de Producción “Antonio Guiteras” de Matanzas, con todos sus pasos y herramientas, lo que facilitó detectar las principales causas que afectan la eficacia y eficiencia, lo cual permitió perfeccionar y potenciar las acciones de mejora.
4. Se propuso un plan de acción de mejora a partir de las deficiencias encontradas.



RECOMENDACIONES

Les sería útil generalizar la aplicación de este procedimiento al resto de los procesos de la empresa, fundamentalmente los claves.

La empresa debe valorar la implementación de la propuesta de mejora que incluye el sistema de indicadores propuesto y la prioridad de cada requerimiento de sustitutiva de producto o de proceso.

El capítulo teórico referencial se podría utilizar en próximas investigaciones o futuros proyectos que se vallan a realizar en la entidad por ser aplicable en el sector.



BIBLIOGRAFÍA

1. Alarcón Mendoza, V., et al. (2020). Análisis de causas de ineficiencias en servicio al cliente Boletín de Innovación, Logística y Operaciones. Barranquilla. **2**.
2. Alviz Contreras, J. E. and M. C. Daza Hoyos (2020). DISEÑO Y GESTIÓN DEL SUBPROCESO DE LAVANDERÍA DE LA CLINICA ZAYMA EN CORDOBA COLOMBIA Ingeniería. Colombia, Córdoba.
3. Amaya Pingo, P. M., et al. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. Venezolana de Gerencia. Venezuela. **25**.
4. Arellano Messer, J. L. (2019). ESTRATEGIA SIX SIGMA: PROPUESTA PARA REDUCIR VARIABILIDAD DEL PROCESO DE PATROCINIO JUDICIAL EN UNA ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS. Ingeniería. Chile, Del Desarrollo.
5. Areque Lozano, Y. M. (2020). GESTIÓN DE CALIDAD: HERRAMIENTA DE CONTROL GERENCIAL EN EMPRESAS DE OBRAS CIVILES FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA - FAEDIS Colombia, MILITAR NUEVA GRANADA
6. Bai, H., et al. (2021) An instant change of elastic lattice strain during Cu₂Se phase transition: origin of abnormal thermoelectric properties DOI: 10.1002/adfm.202100431.
7. Barrios Fretes, A. (2018). Pioneros de la Calidad
8. Bolaños Cerón, A. D. (2020). Eficacia y eficiencia en los procesos de reclutamiento y selección de personal. Biumar. Colombia, Universidad Mariana. **4**.
9. Bonilla Bonilla, E. A. and J. R. Martínez Barrera (2020). Desarrollo de un sistema para diagnóstico del consumo de energía, mediante los parámetros eléctricos en el bloque antiguo de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el campus La Matriz Periodo 2020. Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas. Ecuador, Técnica de Cotopaxi.
10. Carriel Palma, R. J., et al. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001:2015 Mundo de la Investigación y el Conocimiento. **2**.
11. Crosby, P. (1995). Hablemos de calidad. Madrid, España, MC Graw Hill.
12. Deming, W. E. (1989). La salida de la crisis. Calidad, productividad y competitividad. Madrid, España, Editorial Díaz de Santos.
13. Espinoza Arias, A. M. (2019). PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA PLANTA DE PLÁSTICOS MEDIANTE LA METODOLOGÍA PDCA Y MANUFACTURA ESBELTA. ESCUELA DE POSGRADO Perú, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
14. Feelders, A. J. and H. A. M. Daniels (2001). A general model for automated business diagnosis. European Journal of Operational Research. **130**.
15. Feigenbaum, A. V. (1971). Control Total de la calidad. Havana, Edición Revolucionaria.
16. Flores Torres, D. A., et al. (2022). Planificación de la calidad de los procesos en el Instituto Tecnológico Superior Cordillera. Universidad y Sociedad. Cuba. **14**.



17. García Seguí, J. (2022). Propuesta de un procedimiento para la evaluación, análisis y diagnóstico del proceso de comercialización de azúcar en la UEB “José A. Echeverría” TECNOAZUCAR – Matanzas. Ingeniería Industrial. Cuba, Matanzas.
18. George Quintero, R. S., et al. (2021). Eficacia, efectividad, eficiencia y equidad en relación con la calidad en los servicios de salud Información para directivos de la Salud. **35**.
19. González Meriño, R. F., et al. (2021). Propuesta de procedimiento para el diagnóstico organizacional. **9**.
20. González Reyes, L. L., et al. (2013). Procedimiento para el Diagnóstico del Sistema de Organización General en Empresas en Perfeccionamiento Empresarial **8**.
21. Guadamos Rebaza, J. O. (2018). Presupuesto participativo y su incidencia en la calidad de gestión de la Municipalidad Distrital de Angamarca, provincia de Santiago de Chuco, 2017 Escuela de Posgrado. Perú, César Vallejo.
22. Guanga Pilco, E. G. (2021). “REESTRUCTURACION DEL ESTATUTO ORGANICO FUNCIONAL PARA LA GESTION POR PROCESOS DEL PATRONATO DEL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO” Administración de empresas. Ecuador, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
23. Gutiérrez Leguía, B. (2019). Indicadores de Calidad para la Gestión de Ejecución de Proyectos de Saneamiento Básico, Huánuco 2011-2015 GOBIERNO Y GESTIÓN PÚBLICA. **6**.
24. Hernández Palma, H. G., et al. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones Colombia. **16**.
25. Herrera Marín, S. C. (2019). Mejora de la calidad de servicio ofrecido en las mypes de hospedaje ubicadas en destinos emergentes del Perú utilizando el sistema de aplicación de buenas prácticas Ingeniería Industrial Perú, Nacional Mayor de San Marcos
26. Huallpa Paz, H. (2016). OPTIMIZACIÓN DE LOS MÉTODOS DEL TRABAJO DE UNA EMPRESA TEXTIL DE FABRICACIÓN DE CINTAS ELÁSTICAS PARA MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD. Ingeniería. Perú, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS
27. Huilcapi, S. I. and D. N. Gallegos (2020). Importancia del diagnóstico situacional de la empresa Espacios. **41**.
28. Iparraguirre Fabián, D. M. and A. Medina Benavides (2020). “REINGENIERÍA DE PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”. Ingeniería. Perú, Privada del Norte.
29. Ishikawa, K. (1988). ¿ Qué es el control total de la calidad? La Modalidad Japonesa. Colombia, Editorial Norma.
30. Juran, J. M. and M. Gryna (1993). Manual de Control de la Calidad. Madrid, España Mc.Graw-Hill.
31. Kongratbay Avezimbetovich, S. and A. Nigora Sanjarovna (2020). THE IMPORTANCE OF QUALITY MANAGEMENT IN INNOVATIVE- INVESTMENT DEVELOPMENT OF



INDUSTRIAL ENTERPRISES OF UZBEKISTAN (ON THE EXAMPLE OF ANDIZHAN AUTOMOBILE INDUSTRY). **9.**

32. Leal Pupol, A., et al. (2022). Procedimiento de diagnóstico y mejora de siete Capacidades de Dirección y Gestión Empresarial. Cuba. **3.**
33. López Ibañez, S. S. and J. Haumán Núñez (2018). GESTIÓN DE CALIDAD Y SATISFACCIÓN DE NECESIDADES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL "MICAELA BASTIDAS" Investigación y Postgrado. **33.**
34. Mallqui Crisante, L. K. (2018). Aplicación de la metodología Six Sigma para reducir la merma de Scrap en el proceso de fabricación de sacos de polipropileno Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Perú, Nacional Mayor de San Marcos
35. Mescua Ampuero, L. E., et al. (2020). Modelo de Gestión "Business Process Management" para mejorar los Resultados del Centro de Salud de Morales - San Martín, 2020 Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. México. **4.**
36. Minaya Cuba, M. and V. H. Fernández Bedoya (2018). Implementación del sistema de costeo ABC y la percepción de la mejora continua en empresas industriales de metal mecánica en Lurigancho, Lima. Año 2017. **10.**
37. Montero Barbado, L. M., et al. (2020). Diagnóstico de la gestión de distribución minorista en una empresa comercializadora Cuba. **11.**
38. Moreira Parrales, R. S. (2021). PROPUESTA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN MEDIANTE SIX SIGMA Y LA METODOLOGÍA DMAIC EN LA EMPRESA AMERICANA DE PLÁSTICOS S.A. PLASTIZOC Ingeniería Industrial. Guayaquil, Guayaquil.
39. Norma ISO 9000 (2015). Norma Internacional ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad, Fundamentos y Vocabulario. 9000. Ginebra, Suiza, Secretaria General de la ISO.
40. Norma ISO 9001 (2015). Norma Internacional ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos 9001. Ginebra, Suiza, Secretaría General de la ISO.
41. Paul, D., et al. (2010). BUSINESS ANALYSIS India, British Informatics Society Limited (BISL)
42. Pérez Palma, K. Y. (2020). PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DEL SERVICIO DE HUELLA DE CARBONO Y HUELLA HÍDRICA DE LA EMPRESA A2G CIENCIAS EMPRESARIALES Perú, San Ignacio de Loyola.
43. Pincay Morales, Y. M. and C. Parra Ferié (2020). Gestión de la calidad en el servicio al cliente de las PYMES comercializadoras. Una mirada en Ecuador. Ciencias Económicas y Empresariales Ecuador. **6.**
44. Pintado Vega, C. C. (2022). El sistema de gestión y la calidad de servicio en la Dirección de Registro de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2019 ESCUELA DE POSGRADO Perú, NACIONAL DE EDUCACIÓN
45. Ponce Valencia, L. E. (2019). GESTIÓN POR PROCESOS Y SU RELACIÓN CON LA MEJORA CONTINUA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DE NIVEL



SECUNDARIO DEL DISTRITO DE MARIANO MELGAR - AREQUIPA 2018 Ciencias de la Educación. Perú, Nacional de San Agustín de Arequipa.

46. Pumachayco Olivo, T. G. (2020). "Estudio de análisis y evaluación de mermas de producción para la mejora de procesos en una empresa farmacéutica" Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Perú, Nacional Mayor de San Marcos
47. Román Vásquez, M. S. (2019). MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA EL CONSEJO NACIONAL ELECTORAL DE LA CIUDAD DE IBARRA ESCUELA DE POSTGRADOS Ecuador, TECNOLÓGICA ISRAEL
48. Rubio Rodríguez, G. A., et al. (2019). Análisis de los factores que componen un sistema de gestión empresarial: estudio de caso para la Dirección de Vivienda Nacional de Administración **10**.
49. Scheger, V., et al. (2015) DETECTION AND ASSESSMENT OF CAUSES IN BUSINESS DIAGNOSIS. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research
50. Schroeder, R. G., et al. (2011). Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos
51. Solís-Granda, L. E., et al. (2019). DIAGNÓSTICO DE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA "SIX SIGMA" EN MIPYMES DE MANUFACTURAS DE LA CIUDAD DE MILAGRO, ECUADOR UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA. Ecuador. **23**.
52. Zavala Choez, F. N. and E. M. Vélez Moreira (2020). La gestión de la calidad y el servicio al cliente como factor de competitividad en las empresas de servicios - Ecuador Ciencias económicas y empresariales Ecuador. **6**.



ANEXOS

Anexo 1. Ficha de proceso para el proceso de generación de energía eléctrica térmica.

ANEXO UD-PG 0008.A1
FICHA DE PROCESO (Suplemento 1)

 FICHA DE PROCESO		
Organización		Objetivo de la organización que tributa al proceso/subproceso
Empresa Central Termoelectrica Antonio Guiteras.		Brindar el servicio de generación de energía eléctrica y su entrega al Sistema Electro energético Nacional con la calidad contratada.
Proceso/subproceso	Responsable del proceso/subproceso	Procesos/subprocesos interrelacionados
Gestión de la generación de energía eléctrica térmica	Director UEB P Antonio Guiteras	Gestión Automática, Gestión Mecánica, Gestión del Maquinado, Gestión Electricidad Gestión Técnica de Mantenimiento, Gestión de la Calibración, Gestión de la Calidad, Gestión Ensayos Físico Químicos.
Objetivo del proceso/subproceso	Alcance del proceso/subproceso	Salida del proceso/subproceso
Transformar el combustible en energía eléctrica y su entrega al Sistema Electro energético Nacional con la calidad contratada.	El proceso se inicia con la recepción, medición y tratamiento del combustible y el agua. Contiene además los subprocesos: Combustión y producción de vapor; Condensación del vapor y reposición de las pérdidas; Calentamiento regenerativo del agua a baja y alta presión; Des aireación del agua de condensado; Transformación de energía cinética del vapor en energía mecánica de rotación en la Turbina y esta en energía eléctrica en el Generador, terminando en el subproceso de Transformación de energía eléctrica de 24 Kv a 220Kv para su entrega al SEN	El proceso termina con la entrega de energía eléctrica para su transmisión. La información requerida se basa en los procedimientos implantados en la UEB y los mandatorios de la UNE. Los materiales procesados son agua y combustible y las personas responsables son los especialistas y operadores del turno y especialistas del GTE. Los requisitos son garantizar el voltaje y la frecuencia del sistema en los valores óptimos
Clientes del proceso/subproceso	Proveedores del proceso/subproceso	Otras partes interesadas del proceso/subproceso
DNC	CUPET, Recursos Hidráulicos.	SEN

CRITERIOS PARA MEDIR LA EFICACIA DEL PROCESO:

Puntuación obtenida	Cumplimiento %
5	90-100
4	80-89
3	70-79
2	60-69
1	Menor de 60

Indicadores del proceso/subproceso		
No. Indicador	Indicador	Plan
1	90 % del Factor de Potencia Disponible del plan reajustado mensual.	5
2	90 % del Insumo del plan reajustado mensual.	5
3	95 % del Consumo Especifico Bruto del plan reajustado mensual.	5
4	100% Producción de Agua Desmineralizada que garantice la producción de energía eléctrica según plan reajustado, no afectado por causas ajenas a la producción	5
5	No tener señalamientos del Despacho Nacional de Carga (DNC).	5
6	90% de No conformidades cerradas en fecha.	5
7	Cumplimiento de los Objetivos de Trabajo.	5
8	Cumplimiento de las Acciones de Mejora que correspondan con el Plan de Mejora de la Empresa	5
9	100% de proveedores evaluados.	5
10	Satisfacción del cliente externo y demás partes interesadas.	5
Total:		50

Cuando la suma de la puntuación real es mayor o igual a 38.25 que representa el 85% se considera EFICAZ



ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
Recepción y medición del combustible	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Petróleo Crudo 1400. - Petróleo Fuel Oil. - Diésel (Gas Oil). - Propano. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros - Instrumentos de medición - Sistema de almacenamiento 	Control cualitativo y cuantitativo del combustible proveniente de CUPET	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explotación CE. (EP GTE) - Especialista A en Explotación CE. (GTE) - Especialista A en Explotación CE. (BTG) - Técnico en Explotación CE. (BTG) - Operador C, B y A de CE. 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Lienza, Cuenta Litros y Manómetro. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisor y DCS. 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Ver Anexo No.1 UD-M 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0102. - TG-PA 0104 - TG-PA 0105. - TG-PA 0106. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109. - TG-PA 0110. - TG-PA 0111. - TG-PA 0142 - TG-PA 0143 - TG-PA 0144 - TG-PA 0145 - TG-PA 0154 y - TG-PA 0155 - TG-IA 0108 - TG-IA 0142 - TG-IA 0144 y - TG-IA 0154. - TG-PA 0184 y - TG-PA 0185. - TG-IA 0184 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0144.A1 - TG-PA 0102.A7 - TG-PA 0106.A8 - TG-PA 0154.A1

ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
Preparación del combustible	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Petróleo Crudo 1400. - Petróleo Fuel Oil. - Diésel (Gas Oil). - Propano. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros - Instrumentos de medición - Sistemas de bombeo y calentamiento 	Obtener los parámetros óptimos para la combustión	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explotación CE. (EP GTE) - Especialista A en Explotación CE. (GTE) - Especialista A en Explotación CE. (BTG) - Técnico en Explotación CE. (BTG) - Operador C, B y A de CE. 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Lienza, Cuenta Litros y Manómetro. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisor y DCS. 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Ver Anexo No.1 UD-M 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0102. - TG-PA 0104 - TG-PA 0105. - TG-PA 0106. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109. - TG-PA 0110. - TG-PA 0111. - TG-PA 0142 - TG-PA 0143 - TG-PA 0144. - TG-PA 0145 - TG-PA 0154 y - TG-PA 0155 - TG-IA 0108 - TG-IA 0142 - TG-IA 0144 y - TG-IA 0154. - TG-PA 0184 y - TG-PA 0185. - TG-IA 0184 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0144.A1 - TG-PA 0102.A7 - TG-PA 0106.A8 - TG-PA 0154.A1



ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
<p>Recepción de agua y tratamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Cruda. - Productos Químicos. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros - Sistema de almacenamiento y planta de tratamiento 	<p>Obtener el agua con los requisitos necesarios para producir vapor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Jefe de Taller Químico. - Especialista A en Explotación. CE. (TQ) - Operador A Quím. Analista de CE. (EP GTE) - Especialista A en Explotación. CE. (GTE) - Especialista A en Explotación. CE. (BTG) - Operador A de CE 	<p>Director de Producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Cuenta Litros y Manómetros - Visual a Distancia (TOA) mediante: Transmisor y Ttán. 	<p>Cumplimiento de la Documentación Aplicable.</p>	<p>Matriz de Competencia</p>	<p>NO</p>	<p>Anexo No.1 UD-MI 0001.A15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0104 - TG-PA 0106 - TG-PA 0107 - TG-ML 0101 - TG-FL 0101 - TG-PA 0107 - TG-PA 0154 y 155 - TG-IA 0154 - TG-PL0105 - TG-PQ 0114 al 0141 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0106 A9 y A10 - TG-PQ 0114.A1, A2, A3. - TG-PQ 0120.A1. - TG-PL0105, A5, A6,A7 y A8. - TG-PQ 0114, A1, A2 y A3. - TG-PQ 0120. A1

ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
<p>Combustión y producción de vapor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Combustibles. (Crudo, Fuel Oil, Diésel y Propano.) - Productos Químicos y Aditivos. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros - Generador de vapor 	<p>Obtener vapor con alta presión y temperatura</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explotación. CE. (EP) - Especialista A en Explotación. CE. (GTE) - Especialista A en Explotación. CE. (BTG) - Técnico en Explotación. CE. (BTG) - Operador B y A de CE. 	<p>Director de Producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Cuenta Litros, Manómetros, Termómetros, mirillas. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS 	<p>Cumplimiento de la Documentación Aplicable.</p>	<p>Matriz de Competencia</p>	<p>NO</p>	<p>Anexo No.1 UD-MI 0001.A15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0102 - TG-PA 0104 - TG-PA 0106 - TG-PA 0107 - TG-PA 0109 - TG-PA 0110 - TG-PA 0111 - TG-PA 0128 y 129 - TG-PA 0142 al 155, 160 y 161. - TG-PA 0168 y 169 - TG-PA 0170 y 171 - TG-PA 0172 y 173 - TG-PA 0176 y 177 - TG-PA 0178 y 179 - TG-PA 0180 y 181 - TG-IA 0106, 128, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 160, 168, 170, 172, 176, 178 y 180. - TG-PQ 0101 al 113. - TG-PL 0105. - TG-PQ 0101. - TG-PQ 0103. 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0146.A1 y A2. - TG-PA 0102.A5. - TG-PA 0106.A7. - TG-PA 0146.A1y A2. - TG-PA 0152.A1. - TG-PA 0154.A1. - TG-PL0105, A16, A12, A13, A14, A12, A13, A14, A17. - TG-PQ 0101.A1. - TG-PQ 0113. A1 y A2. - TG-PA 0170.A1y A2. - TG-PA 0176.A1. - TG-PA 0180.A1.



ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
<p>Condensación del vapor después de realizar trabajo en la turbina y reposición de las pérdidas de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros. - Condensador de vapor principal 	Obtener Vapor condensado	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) - Especialista A en Explot. CE. (BTG) - Operador A de CE. - Operador A Quím. Analista de CE. 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Cuenta Litros, Manómetros, Termómetros, nivel local. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0902. - TG-PA 0904 - TG-PA 0906 - TG-PA 0907 - TG-PA 0909 - TG-PA 0911 - TG-PA 0928 - TG-PA 0931 - TG-PA 0942 y H3. - TG-PA 0958 y H9 - TG-IA 0904,128,130,142 y 158. - TG-PQ 0937. 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0130.A1 - TG-PA 0902.A6 - TG-PA 0906.A6
<p>Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros. - Calentadores de baja presión 	Agua con mayor entalpía	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) - Especialista A en Explot. CE. (BTG) - Operador A de CE. 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros, nivel local. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS. 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0902. - TG-PA 0904 - TG-PA 0906 - TG-PA 0907 - TG-PA 0909 - TG-PA 0911 - TG-PA 0930 y H31. - TG-PA 0936 - TG-PA 0942 y H3. - TG-IA 0930, 136, 138 y H2. 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0130.A1 - TG-PA 0936.A1 - TG-PA 0936.A2

ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
<p>Desaeración del agua de condensado</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros - Desaireador 	Agua sin gases disueltos	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) - Especialista A en Explot. CE. (BTG) - Operador A de CE. - Operador A Quím. Analista de CE 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros, nivel local. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS. 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0102. - TG-PA 0104. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109 - TG-PA 0111 - TG-PA 0130 y H31. - TG-PA 0142 y H43. - TG-PA 0152 y H53. - TG-IA 0130, 142 y 152. - TG-PQ 0102. - TG-PQ 0103. 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0130.A1 - TG-PA 0152.A1
<p>Sistema de calentamiento regenerativo del agua a baja presión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG 	<ul style="list-style-type: none"> - Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros. - Calentadores de alta presión 	Agua con mayor entalpía	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) - Especialista A en Explot. CE. (BTG) - Operador A de CE. 	Director de Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros, nivel local. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS 	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0102. - TG-PA 0104. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109 - TG-PA 0111 - TG-PA 0136 y H39 - TG-PA 0142 y H43. - TG-PA 0152 y H53. - TG-IA 0136, 142 y 152. - TG-PQ 0102 - TG-PQ 0103. 	<ul style="list-style-type: none"> - TG-PA 0136.A1 - TG-PA 0136.A2 - TG-PA 0152.A1



ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
	- Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG	-Computadora y sus accesorios. -Personal obrero competente. -Personal técnico competente. -Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. -Libros y registros de Operación. -Lapiceros. -Turbina	Energía mecánica	- Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) -Especialista A en Explot. CE. (BTG) -Operador A de CE.	Director de Producción	-Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros. -Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	- TG-PA 0102. - TG-PA 0104. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109. - TG-PA 0111. - TG-PA 0132 y 133. - TG-PA 0134 y 135. - TG-PA 0140 y 141. - TG-PA 0142 y 143. - TG-PA 0152 y 153. - TG-PA 0156 y 157. - TG-PA 0160 y 161. - TG-IA 0132, 134, 140, 142, 152, 156, 160 y 161	- TG-PA 0134. A1

ANEXO

UD-PG 0008.A1

FICHA DE PROCESO (Suplemento 2)

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición Tipo de medición	Puntos de inspección Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
	- Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINBAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG	-Computadora y sus accesorios. -Personal obrero competente. -Personal técnico competente. -Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. -Libros y registros de Operación. -Lapiceros.	Energía Eléctrica	- Jefe de Planta. - Especialista A en Explot. CE. (Esp. Ppal) - Especialista A en Explot. CE. (GTE) -Especialista A en Explot. CE. (BTG) -Operador A de CE. -Operador A de Cuadro de CE	Director de Producción	-Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros. -Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	- TG-PA 0102. - TG-PA 0104. - TG-PA 0106. - TG-PA 0107. - TG-PA 0109. - TG-PA 0111. - TG-PA 0142 y 143. - TG-PA 0162 y 163. - TG-PA 0164 y 165. - TG-PA 0166 y 167. - TG-PA 0168 y 169. - TG-PA 0172 y 173. - TG-PA 0174 y 175. - TG-PA 0182 y 183. - TG-IA 0108, 109, 142, 162, 164, 166, 168, 172, 174 y 182.	- TG-PA 0102.A8 - TG-PA 0106.A5 - TG-PA 0162.A1 - TG-PA 0164.A1 - TG-PA 0166.A1, A2 y A3. - TG-PA 0166.A3 - TG-PA 0170.A1 y A2. - TG-PA 0172.A1 - TG-PA 0182.A1, A2, A3 y A4



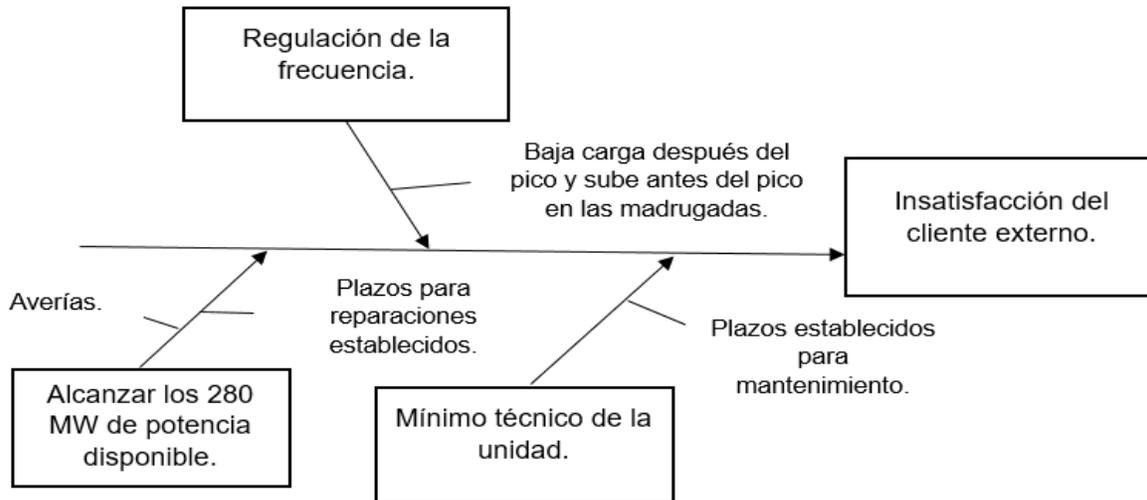
**ANEXO
FICHA DE PROCESO
(Suplemento 2)**

UD-PG 0008.A1

Secuencia (Diagrama de flujo)	Entradas		Salidas	Ejecución de la actividad		Medición/ Tipo de medición	Puntos de Inspección/ Criterios de aceptación	Competencia del capital humano	Uso significativo de la energía	Riesgos asociados al proceso subproceso	Documentos aplicables	Registros generados
	Información	Recursos		Responsabilidad	Autoridad							
Transformación de energía eléctrica de 24 Kv a 220Kv para su entrega al SEN.	- Manual de la Dirección y Organización de la Producción del MINGAS. - Procedimientos e Instrucciones Generales de la UNE. - Documentación del SGC implementado de la UEBPAG.	- Computadora y sus accesorios. - Personal obrero competente. - Personal técnico competente. - Agua Desmineralizada. - Medios de Protección. - Libros y registros de Operación. - Lapiceros. - Transformadores	Energía eléctrica con mayor voltaje para transmitirla	- Jefe de Planta. - Especialista A en Explotación CE. (EP) Especialista A en Explotación CE. (GTE) - Especialista A en Explotación CE. (BTG) - Operador A de CE. - Operador A de Cuadro de CE	Director UEB P Antonio Guiteras	- Visual localmente mediante: Manómetros, Termómetros. - Visual a Distancia (BTG) mediante: Transmisores y DCS	Cumplimiento de la Documentación Aplicable.	Matriz de Competencia	NO	Anexo No.1 UD-MI 0001.A15	TG-PA 0102 TG-PA 0104 TG-PA 0106 TG-PA 0107 TG-PA 0109 TG-PA 0111 TG-PA 0142 TG-PA 143 TG-PA 0172 TG-PA 173. TG-IA 0109 TG-IA 0142 TG-IA 0172	TG-PA 0102.A8 TG-PA0106.A5 TG-PA0172.A1

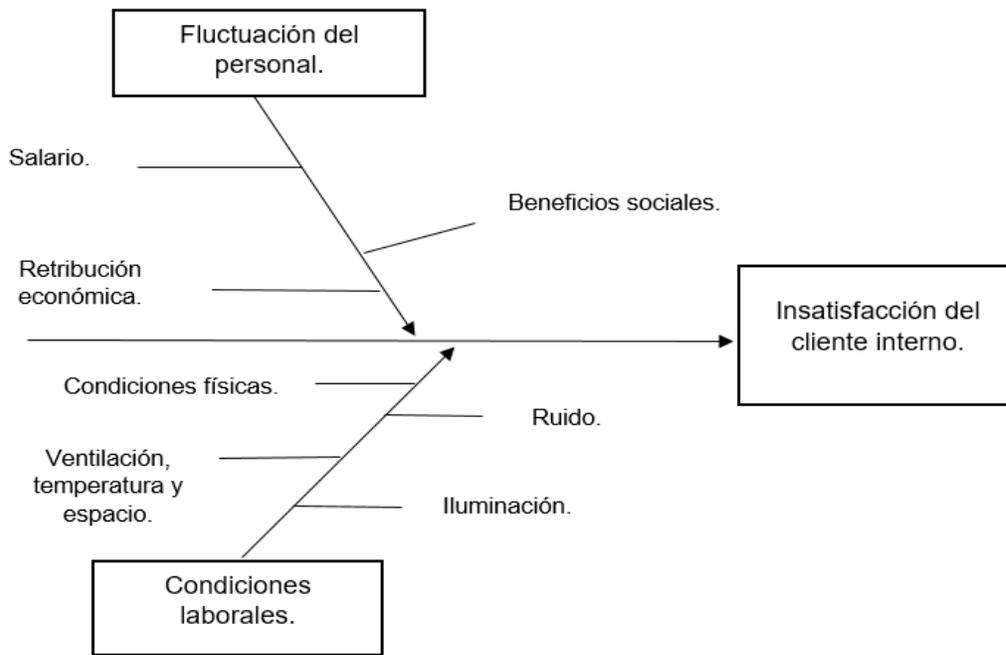
	Nombres y apellidos	Cargo	Firma	Fecha
Elaborado por:	Yoanny Zuaznabal López	Director UEB P Antonio Guiteras		
Revisado por:	Misbel Palmero Aguilar	Representante de la Dirección para el SGC / Director Técnico		
Aprobado por:	Rubén Campos Olmo	Director General		
	Rev.:00		Fecha de emisión:	

Anexo 2. Diagrama causa-efecto para el nivel de insatisfacción del cliente externo.

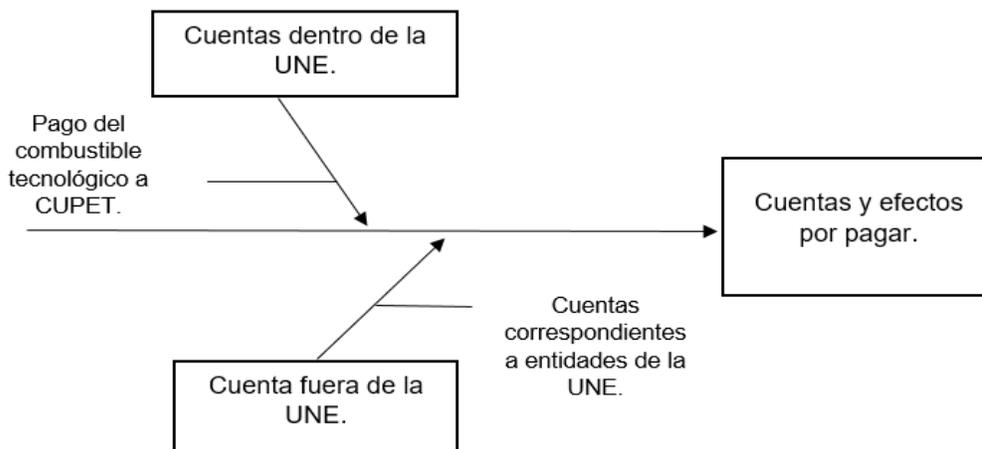




Anexo 3. Diagrama causa-efecto para el nivel de insatisfacción del cliente interno.

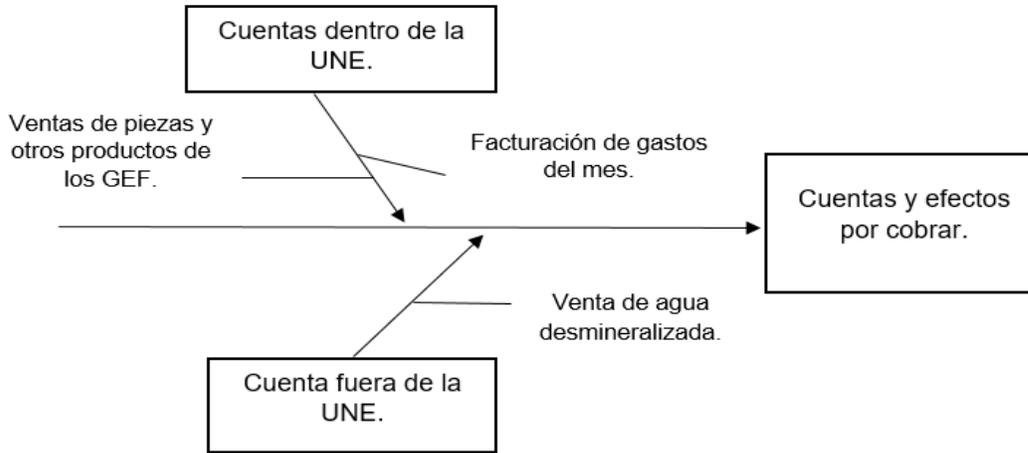


Anexo 4. Diagrama causa-efecto para cuentas y efectos por pagar.





Anexo 5. Diagrama causa-efecto para cuentas y efectos por cobrar.



Anexo 6. Diagrama causa-efecto para las variaciones del costo del combustible.

