

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



I CONFERENCIA INTERNACIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL “CINDUS 2019”.

Título

Benchmarking de la Gestión de mantenimiento en la refinería Sergio Soto de Cabaiguán.

Title

Benchmarking of Maintenance Management in the Sergio Soto refinery in Cabaiguán

VALORAR PARA REVISTA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aramis Alfonso Llanes¹, Alejandro Antonio Pérez González²

1-Aramis Alfonso Llanes. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, MES, Santa Clara, Cuba. E-mail: aramisll@uclv.edu.cu

2- Alejandro Antonio Pérez González. Oficina Comercial Complejo CIMEX de Sancti Spiritus, Cuba. E-mail: alepg.94@nauta.cu

Resumen:

El benchmarking se considera una herramienta basada en el aprendizaje continuo de las mejores prácticas de empresas líderes. En este sentido, en la presente investigación se realiza un proceso de benchmarking de la Gestión de mantenimiento en la refinería Sergio Soto con el objetivo de identificar los aspectos deficientes y relevantes que posee la empresa en las prácticas de esta función. La aplicación del procedimiento seleccionado para desarrollar el proceso de benchmarking permitió identificar, dentro de los indicadores utilizados para evaluar la Gestión del mantenimiento en la Unión Cubapetróleo, en cuál la empresa presentaba un desempeño favorable y en cuáles aún posee limitaciones que constituyen posibilidades de mejoramiento. De igual forma se pudo valorar, mediante la realización de un diagnóstico, el comportamiento de las áreas

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

y funciones características de la Gestión del mantenimiento en la empresa respecto a la organización líder del sector.

Abstract:

Benchmarking is considered a tool based on continuous learning of the best practices of leading companies. In this sense, in the present investigation a process of benchmarking of the Maintenance management in the Sergio Soto refinery is carried out with the objective of identifying the deficient and relevant aspects that the company has in the practices of this function. The application of the selected procedure to develop the benchmarking process allowed to identify, within the indicators used to evaluate Maintenance management in Cubapetroleo Union, in which the company presented a favorable performance and in which it still has limitations that constitute possibilities for improvement. In the same way, it was possible to evaluate, through the realization of a diagnosis, the behavior of the areas and functions that are characteristic of Maintenance management in the company with respect to the leading organization in the sector.

Palabras clave: Benchmarking; Diagnóstico de mantenimiento; Indicadores de mantenimiento.

Keywords: *Benchmarking; Maintenance diagnosis; Maintenance indicators.*

1. Introducción

En el mundo moderno las organizaciones trabajan muy duro para elevar factores como la calidad, productividad y reducir costos para establecerse en el mercado o incrementar la competencia. El mantenimiento es una de las áreas que juega un rol vital en el alcance de la productividad buscada (Ben-Daya, Kumar, y Murthy, 2016; Campbell y Reyes-Picknell, 2016; Crespo Márquez, Gómez Fernández, González Prida Díaz, 2018). El mantenimiento se plantea como objetivos minimizar los tiempos improductivos y mantener la planta en excelentes condiciones de trabajo al menor costo posible, por lo que no se debe considerar como un centro de costo, sino como un generador de ganancias, teniendo en cuenta que el ahorro producido por la minimización de tiempos

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



improductivos constituye un ingreso (Crespo Márquez, Gómez Fernández, González Prida Díaz, 2018; Spinelli, Eliasson y Magagnott, 2019).

Los esquemas de mayor competencia global han hecho que muchas empresas recurran a prácticas que les permitan desarrollar ventajas competitivas que las mantengan vigentes y exitosas en el mercado. Son muchas las herramientas que las empresas utilizan para mantenerse compitiendo; una de ellas, muy utilizada últimamente, y que ha tenido mucho éxito, es el Benchmarking (Bogetoft, 2012; Costello et al., 2017; Hellwig y Beyer, 2019). El proceso de benchmarking tiene múltiples definiciones que varían en la forma pero que en el fondo tienen el mismo significado: es un proceso sostenido, riguroso, confiable y continuo que está orientado a procesos concretos y que consiste básicamente en realizar una comparación con empresas del mismo sector (competidoras o no) o de otro sector para adoptar prácticas que pueden mejorar el desempeño de la organización (Wireman, 2015; Badiru y Racz, 2016; Hey, 2017; Galindro, Zanghelini y Soare, 2019).

A través del benchmarking se identifican las prácticas que han ofrecido resultados superiores en las compañías de éxito, y que pueden ser adaptadas a las aplicaciones de la empresa que pretende mejorar su rendimiento; el Benchmarking es un proceso operativo de aprendizaje y adaptación permanente que resulta en el desarrollo de una organización mejor; además, es considerado una metodología idónea para plantear retos, descubrir oportunidades y mejorar de forma constante, adquiriendo las capacidades necesarias para incrementar la profesionalidad y competitividad, tanto propias como de otros. Además, aporta competencias relacionadas con la búsqueda de soluciones, el planteamiento de nuevos escenarios de acción, así como la satisfacción de las necesidades de los distintos agentes que participan en el juego comercial (Badiru y Racz, 2016; Costello et al., 2017; Almohri, Chinnam y Colosimo, 2019; Cook et al., 2019; Thwe, Kristiansen y Herridge, 2019).

En Cuba, tradicionalmente, el mantenimiento ha sido considerado como una actividad auxiliar, postergado a un segundo plano y aislado del resto de las áreas estratégicas de la empresa; además se ha minimizado su efecto decisivo en variables que definen la

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



competitividad empresarial como el costo, el tiempo de entrega y la calidad. A partir del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) en abril del 2011, se ponen en vigor los lineamientos que regirán la política económica y social del país, donde se trata el mantenimiento en 16 de ellos, proponiendo varios objetivos dirigidos a reforzar el papel del mantenimiento dentro de la funcionalidad de la empresa. En el año 2016, a partir del VII Congreso del PCC, se presentan el Proyecto de Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista y el Proyecto Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, en el cual también se abordan varios elementos a favor de garantizar la efectividad del mantenimiento dentro de la empresa cubana, de forma tal que contribuya a la competitividad, la calidad y a la reducción de costos.

El Ministerio de Industrias (MINDUS), a finales del 2017, aprobó la Resolución No. 116, indicaciones metodológicas que contienen los requisitos técnico-organizativos mínimos del sistema de mantenimiento industrial, las cuales deben servir de base a las personas jurídicas para la elaboración de sus sistemas de gestión de mantenimiento industrial. Sin embargo, se hace necesario realizar análisis y evaluaciones del trabajo realizado hasta el momento para determinar las necesidades del desarrollo a fin de hacer más eficiente, efectivo y seguro el trabajo de planificación, programación y ejecución del mantenimiento. En este sentido, los procesos de benchmarking se convierten en un arma muy efectiva que ayuda a la empresa a identificar las mejores prácticas existentes en su sector u otros, en aras de lograr una exitosa puesta en práctica de un nuevo sistema de mantenimiento industrial.

La toma de decisiones respecto al desempeño de los sistemas de mantenimiento, constituye un aspecto de primer orden a resolver, ya que mediante la garantía del mismo se propicia la adecuada evaluación y control de la función del mantenimiento con vistas a lograr su mejoramiento continuo. La Refinería Sergio Soto ha sido señalada en los últimos años, a nivel de la Unión Cubapetróleo, por los resultados discretos obtenidos en el área de mantenimiento. Este deficiente desempeño del mantenimiento se ha reflejado

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



en el incremento de la estadía del equipamiento e incremento de los costos de esta función con respecto a periodos anteriores. Esta situación constituye la situación problemática identificada que fundamenta la presente investigación, por lo cual se plantea como objetivo general a lograr: realizar un proceso de benchmarking de la Gestión de mantenimiento en la refinería Sergio Soto, que permita identificar los aspectos deficientes y relevantes en su desempeño.

2. Metodología

En el presente apartado, para tributar a la solución del objetivo de la investigación se expone la aplicación de un procedimiento general para el proceso de benchmarking vinculado al mantenimiento de la entidad objeto de estudio.

2.1. Descripción general del procedimiento de benchmarking aplicado al mantenimiento de la refinería de petróleo “Sergio Soto” de Cabaiguán

En la Figura 1 se muestra el procedimiento general propuesto por Spendolini (1994) el cual será empleado para el desarrollo de la presente investigación. A continuación, se realiza una descripción general de su contenido.



Figura 1. Procedimiento general de benchmarking. Fuente: Spendolini (1994).

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Etapa 1. Determinar a qué se le va hacer benchmarking

Para desarrollar un plan de Benchmarking y decidir a qué se le va a aplicar, se considera fundamental identificar al cliente de la información. El cliente identifica las necesidades específicas de la información, establece un límite de tiempo para realizar la investigación y con cierta frecuencia, proporciona los fondos o el apoyo para la actividad del benchmarking. Spendolini (1994), propone los siguientes puntos para el diagnóstico del cliente para el Benchmarking:

- Identificar a los clientes del análisis: alta administración, equipo de benchmarking, empleados, etc.
- Tipo de benchmarking a desarrollar: interno, competitivo, etc.
- Tipos de información: productos, servicios, procesos, etc.
- Usos de la información: planificación estratégica, pronósticos, nuevas ideas, comparaciones, etc.
- Cantidad de información.
- Calidad de la información: nivel de validación / confiabilidad, etc.
- Expectativas de informes: formato, frecuencia, mantenimiento, etc.
- Alcance de la actividad de Benchmarking: evento que ocurre una sola vez, periódico, continuo, etc.

En la Figura 2 se muestran los elementos a considerar en esta etapa.

Etapa 2. Formar el equipo de benchmarking

En esta etapa se considera el benchmarking como actividad de equipo, debido a ello el equipo de trabajo que se crea puede ser de diferentes tipos, dígame: grupos funcionales de trabajo; equipos interfuncionales, equipos interdepartamentales y equipos interorganizacionales, y equipos ad hoc. Luego es importante identificar, desde una perspectiva más amplia, a las personas que participan en el proceso y que son responsables de mantenerlo desde un punto de vista organizacional global. Los miembros de este equipo pueden ser especialistas internos, especialistas externos o empleados.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Además, se deben definir las funciones y responsabilidades del equipo, las habilidades y atributos de sus miembros, luego la capacitación y calendarización.

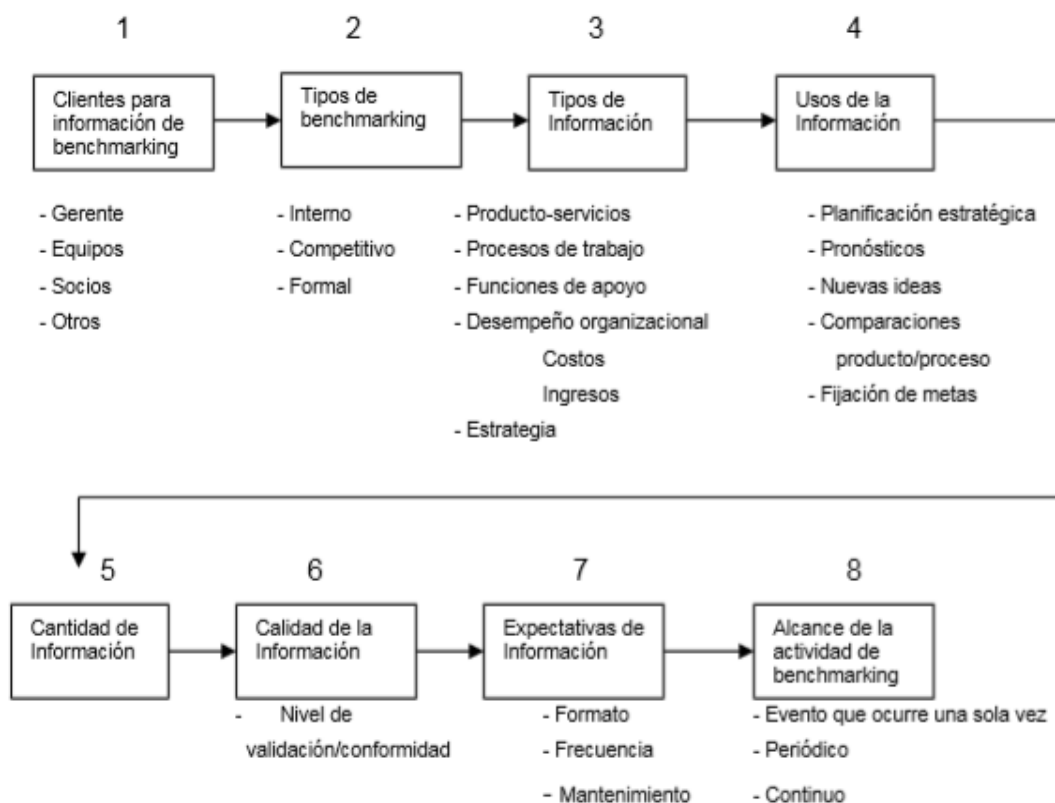


Figura 2. Necesidades del cliente para el benchmarking. Fuente: Spendolini (1994).

Etapa 3. Identificar los socios del benchmarking

Esta etapa tiene como objetivo la identificación de la(s) empresa(s) que posee(n) las mejores prácticas para lo cual se hace necesario desarrollar una red de información que la garantice con un elevado nivel de confiabilidad, de manera oportuna y acertado grado de flexibilidad. En esta etapa también se seleccionan los recursos o fuentes de información a utilizar para la investigación, así como, la búsqueda de socios, los cuales son los proveedores de esta información. Un elemento importante en esta etapa lo constituye la información que dan las personas, empleados (externos e internos), expertos, analistas, investigadores, asesores; e información que dan las organizaciones, su

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



organización, el gobierno, grupos de investigación, universidades, asociaciones comerciales y de profesionales, etc.

Etapa 4. Recopilar y analizar la información de benchmarking

Lo primero en esta etapa sería la definición de aquellos elementos que se evaluarán en aras de realizar la comparación del desempeño de la empresa objeto de estudio y aquella que se tome como patrón de referencia. Para definir estos elementos a comparar se propone desarrollar dos acciones específicas: 1) seleccionar los indicadores de gestión de mantenimiento que se consideren fundamentales para la toma de decisiones al evaluar el accionar del área de mantenimiento, y 2) definir el comportamiento de los elementos característicos de la Gestión de mantenimiento, para lo cual se propone emplear la Guía de diagnóstico desarrollada por Borroto Pentón (2012), donde se puntualizan las áreas y funciones características de la Gestión de mantenimiento. Una vez definidos los elementos a evaluar en el estudio de Benchmarking se debe recopilar y analizar información acerca de las operaciones internas, y luego se procede a recopilar información acerca de la(s) organización(es) que se tome(n) como referencia.

Ya determinados los tipos de información del Benchmarking que se necesita recopilar, así como sus fuentes y las organizaciones que se investigarán, un elemento importante consiste en considerar los métodos de recopilación que se utilizarán. Los métodos de recopilación de información pueden ser los siguientes: entrevistas telefónicas, entrevistas personales / visitas de campo, encuestas, publicaciones / medios de comunicación e investigación en archivos. Los factores que determinan el método adecuado para recopilar datos son: las necesidades de los clientes, los tipos de información necesaria, los usos propuestos de la información, el nivel de detalle necesario y cantidad y calidad de las necesidades. Luego de recopilar dicha información se pasa a organizarla y posteriormente a su análisis.

Etapa 5. Actuar

En esta etapa de acción del proceso de Benchmarking se debe elaborar un informe en el cual se presenten los resultados de la investigación. Además, se deben identificar posibles

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



mejoras de productos y procesos. Finalmente, los equipos de Benchmarking se encargan de decidir qué acción emprenderán como resultado del estudio.

3. Resultados y discusión

En el trabajo se realiza un benchmarking del tipo competitivo. Se seleccionó a la Refinería de Petróleo Camilo Cienfuegos S.A. como empresa de referencia, dado que es reconocida por la Unión Cubapetroleo (Cupet) como la mejor de su tipo en el país. Los elementos considerados en la comparación del análisis de benchmarking son los siguientes:

- Los indicadores característicos de la Gestión de mantenimiento,
- Los elementos característicos de la Gestión de mantenimiento, evaluados a partir de la Guía de diagnóstico desarrollada por Borroto Pentón (2012), donde se puntualizan las áreas y funciones características de la Gestión de mantenimiento.

A continuación, se muestra la comparación entre las dos empresas con el objetivo de mostrar aquellos elementos en los cuales la refinería Sergio Soto es fuerte y en cuáles presenta dificultades.

Análisis del comportamiento de los indicadores de mantenimiento

- En el indicador Tiempo medio entre fallos se puede observar un mejor comportamiento para la empresa objeto de estudio (refinería Sergio Soto) dado que los equipos sufren roturas como promedio cada 654.33 h, mientras que en la refinería de Cienfuegos este indicador se comporta alrededor de las 108 h.
- El Tiempo medio para reparación posee un mejor comportamiento para la refinería Sergio Soto, alcanzando un valor de 20.56 h, mientras que en la refinería de Cienfuegos se comporta sobre las 532 h.
- No obstante, a los valores anteriores, se alcanza un mejor comportamiento del indicador Disponibilidad en la refinería de Cienfuegos respecto a la refinería Sergio Soto (98.63 % vs 97.51 %).
- El Índice de mantenimiento programado presenta un ligero mejor comportamiento en la refinería de Cienfuegos, alcanzando un valor del 85.3 %, por un 83.46 % para la refinería Sergio Soto.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



- El Índice de mantenimiento correctivo alcanza un mejor comportamiento en la refinería de Cienfuegos, aunque en ambos casos se logra cumplir con las metas de la empresa nacional (valores inferiores al 20 %).
- Respecto al indicador Costo de mantenimiento con relación a la producción se presenta un mejor comportamiento por parte de la refinería Sergio Soto, aunque se debe señalar que en esta empresa no se realizó el cálculo del mismo en la mayoría de los meses del año (10 meses), por lo que no se considera acertado tomar este comportamiento en el estudio.
- En la refinería Sergio Soto no se realizan desembolsos a terceros durante todos los meses del año y por ende se gasta menos por este rubro.
- Respecto a la Ocupación de la fuerza de trabajo se presenta un mejor comportamiento en la refinería de Cienfuegos, lo cual viene dado porque se logra un mejor cumplimiento de las tareas de mantenimiento preventivo respecto a lo planificado.
- El Costo total de Mantenimiento alcanza un mayor valor en la refinería de Cienfuegos, lo cual viene dado por las causas siguientes:
 - mayor cumplimiento de los mantenimientos planificados, y
 - la tecnología posee un mayor nivel de actualización (más moderna) lo cual exige una considerable erogación de dinero al realizar su mantenimiento.
- El indicador Nivel de gestión del mantenimiento de la refinería Sergio Soto tiene mejor/peor comportamiento que la refinería de Cienfuegos, lo cual viene dado por la baja evaluación alcanzada en áreas como Medio ambiente, Servicio de terceros, Gestión de piezas de repuesto y Administración de mantenimiento.

De manera general se observa que la empresa objeto de estudio (refinería Sergio Soto) presenta un comportamiento desfavorable en la mayoría de los indicadores analizados, aunque logra un desempeño favorable en indicadores importantes como el Tiempo medio entre fallos, el Tiempo medio para reparación y el Costo de mantenimiento con relación a la producción.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Análisis del comportamiento de los elementos (áreas y funciones) de la Gestión de mantenimiento evaluados

A continuación, se presentan los resultados del análisis comparativo realizado en este apartado (ver figura 3).

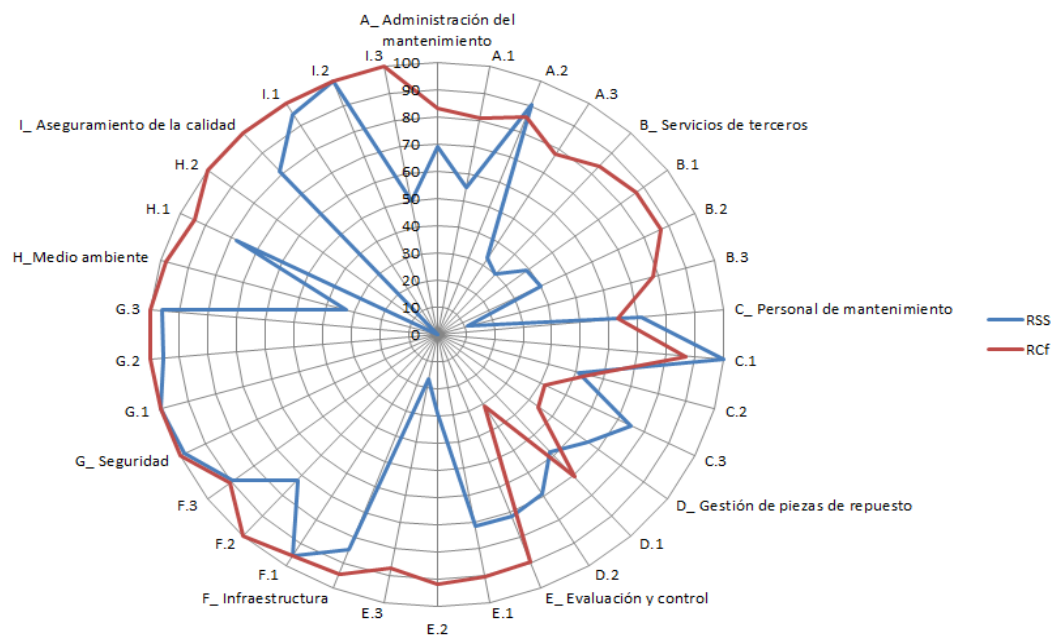


Figura 3. Comparación entre las empresas para cada área evaluada (radar de control).

Fuente: Elaboración propia.

- Área Administración del mantenimiento

En esta área la refinería Sergio Soto (RSS) muestra un peor comportamiento que la refinería de Cienfuegos (RCF) debido fundamentalmente al bajo desempeño obtenido en las funciones de Gestión de presupuesto y Sistema de información. Se debe resaltar el adecuado desempeño alcanzado en la función Organización y planificación, superando a la refinería de Cienfuegos.

- Área Servicios de terceros

En cuanto a Servicios de terceros la refinería Sergio Soto se encuentra muy por debajo en relación a la refinería de Cienfuegos, debido a que las tres funciones (Selección y evaluación de proveedores, Administración de los proveedores y la Selección de las actividades a tercerizar) ofrecen comportamientos extremadamente bajos.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

- **Área Personal de mantenimiento**

En esta área, la refinería Sergio Soto se muestra superior en las funciones de Estructura y plantilla del personal y en Motivación y participación, mientras que en la función a la cual se le confiere el mayor nivel de importancia dentro del área (Calificación, plan de formación y evaluación) el desempeño es bajo.

- **Área Gestión de piezas de repuesto**

Respecto a la gestión de piezas de repuesto se presenta un mejor comportamiento en la refinería Sergio Soto, destacándose en la función Gestión de inventarios; sin embargo, se debe hacer énfasis en el mejoramiento de la función Gestión de compras, en la cual presenta un desempeño inferior a la refinería de Cienfuegos.

- **Área Evaluación y control**

La refinería de Cienfuegos en esta área supera a la refinería Sergio Soto. Esta última presenta un desempeño deplorable en las funciones Empleo de indicadores y Auditoría y toma de decisiones.

- **Área Infraestructura**

En esta área la refinería de Cienfuegos supera a la refinería Sergio Soto, debido al mejor comportamiento en las funciones Medios técnicos y herramientas (presenta una tecnología más actualizada), aunque coinciden en la función Instalaciones.

- **Área Seguridad**

El área de seguridad es liderada por la refinería de Cienfuegos logrando un 100% en el cumplimiento de todas las funciones de la misma; sin embargo, el comportamiento de la refinería Sergio Soto, en todas las funciones, también puede catalogarse de excelente, alcanzando un cumplimiento del 98.07% de manera integral.

- **Área Medio ambiente**

En esta área la refinería Sergio Soto no está cumpliendo correctamente con las funciones, logrando solo el 77.78% en Control del plan medioambiental y el 11.11% en Formación periódica medioambiental por lo que presenta resultados muy por debajo con respecto a la refinería de Cienfuegos, la cual logra un 94.44% y un 100% respectivamente. De todas

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



las áreas esta es en la que se alcanza el menor valor de desempeño, influido fundamentalmente por el 11.11% logrado en la función que presenta el mayor nivel de importancia (0.67).

- Área Aseguramiento de la calidad

Se debe reconocer el cumplimiento perfecto de las exigencias de esta área por parte de la refinería de Cienfuegos, mientras que los principales señalamientos en la refinería Sergio Soto están dirigidos a la función Código de prácticas de higiene, donde el 50% de los elementos evaluados presentan una calificación nula.

De manera general se observa un comportamiento inferior de la refinería Sergio Soto respecto a la refinería de Cienfuegos, fundamentado por su deficiente desempeño en las áreas de Medio ambiente, Servicios de terceros, Gestión de piezas de repuesto, y Administración del mantenimiento.

4. Conclusiones

1. La aplicación del procedimiento seleccionado para la realización del proceso de benchmarking de la Gestión de mantenimiento en la empresa objeto de estudio evidenció la existencia de un grupo de fortalezas, así como un elevado número de insatisfacciones en el desempeño de esta función, tanto en el comportamiento de los indicadores empleados para evaluar dicha gestión, como en el de las áreas y funciones evaluadas; elementos en los que se debe trabajar para su mejoramiento.
2. Las fortalezas fundamentales de la empresa objeto de estudio se encuentran enfocadas en el desempeño referente a los indicadores Tiempo medio entre fallos y Tiempo medio para reparación, al igual que en el comportamiento de las áreas Seguridad, Infraestructura y Aseguramiento de la calidad.
3. Las principales insuficiencias en el accionar de la refinería Sergio Soto respecto a su Gestión de mantenimiento se encuentran relacionadas con el desempeño de los indicadores Ocupación de la fuerza de trabajo, Costo total de mantenimiento el Índice de mantenimiento correctivo, así como, en el comportamiento de las áreas Servicio de

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



terceros, Medio ambiente, Gestión de piezas de repuesto y Administración del mantenimiento.

5. Referencias bibliográficas

1. Almohri, H.; Chinnam, R.B. y Colosimo, M. (2019) “Data-driven analytics for benchmarking and optimizing the performance of automotive dealerships”. International Journal of Production Economics, Vol. 213, p. 69-80, ISSN 0925-5273. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.03.004>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527319300908>
2. Badiru, A. B. y Racz, L. (2016). “Handbook of measurements. Benchmarks for systems accuracy and precision”. Edit. Taylor & Francis Group. USA.
3. Ben-Daya, M.; Kumar, U. y Murthy, D.N.P. (2016) “Introduction to Maintenance Engineering. Modelling, Optimization and Management”. Edit. John Wiley & Sons. United Kingdom.
4. Bogetoft, P. (2012). “Performance Benchmarking. Measuring and Managing Performance”. Edit. Springer Science+Business Media, New York, USA.
5. Borroto Pentón, Y. (2012) “La auditoría de mantenimiento y los métodos multicriterios en la evaluación de la Gestión del mantenimiento”. Actas del XXXIII Convención Panamericana de Ingenierías y VIII Congreso Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento (9 – 12 abril 2012), La Habana, Cuba, ISBN 978-959-247-094-1.
6. Campbell, J.D.; Reyes-Picknell, J.V. (2016) “Uptime. Strategies for Excellence in Maintenance Management”. Edit. Taylor & Francis Group, 3ra Edit. USA.
7. Cook, W.D. et al. (2019) “DEA-based benchmarking for performance evaluation in pay-for-performance incentive plans”. Omega, Vol. 84, April 2019, p. 45-54, ISSN 0305-0483. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.04.004>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048317311672>
8. Costello, S.; Henning, T. y Shivaramu, H. (2017). “Benchmarking the operations and maintenance of New Zealand’s roading sector”. NZ Transport Agency 59.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

9. Crespo Márquez, A.; Gómez Fernández, J.F.; González Prida Díaz, V. (2018) “Advanced Maintenance Modelling for Asset Management. Techniques and Methods for Complex Industrial Systems”. Edit. Springer International Publishing. Switzerland.
10. Galindro, B.M., Zanghelini, G.M., Soare, S.R. (2019) “Use of benchmarking techniques to improve communication in life cycle assessment:A general review”. Journal of Cleaner Production. Vol. 213, p. 143-157, ISSN 0959-6526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.147>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618338575>
11. Hellwig, M. y Beyer, H.G. (2019) “Benchmarking evolutionary algorithms for single objective real-valued constrained optimization. A critical review”. Swarm and Evolutionary Computation, Vol. 44, February 2019, p. 927-944, ISSN 2210-6502. <https://doi.org/10.1016/j.swevo.2018.10.002>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210650218305406>.
12. Hey, R.B. (2017) “Performance Management for the Oil, Gas, and Process Industries. A Systems Approach”. Edit. Elsevier Inc. United Kingdom.
13. Spendolini, M. J. (1994). “The Benchmarking book”. Edit. Amacon, New York.
14. Spinelli, R.; Eliasson, L.; Magagnott, N. (2019) “Determining the repair and maintenance cost of wood chippers”. Biomass and Bioenergy, Vol. 122, March 2019, p. 202–210, ISSN 0961-9534. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.01.024>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0961953419300339>.
15. Thwe, H.M.; Kristiansen, P. y Herridge, D.F. (2019) “Benchmarks for improved productivity and profitability of monsoon rice in lower Myanmar”. Field Crops Research, Vol. 233, 1 March 2019, p. 59-69, ISSN 0378-4290. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.01.004>, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037842901830964X>
16. Wireman, T. (2015). “Benchmarking Best Practices for Maintenance, Reliability and Asset Management. Update for ISO 55000”. Edit. Industrial Press, 3ra Edit, USA.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu